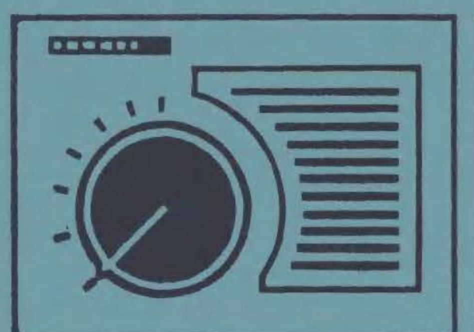
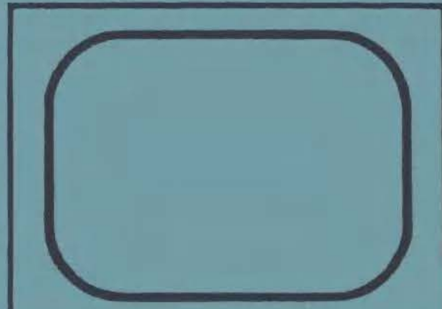
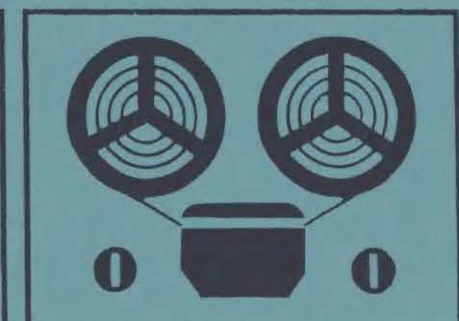
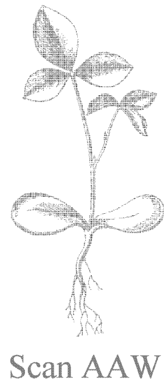


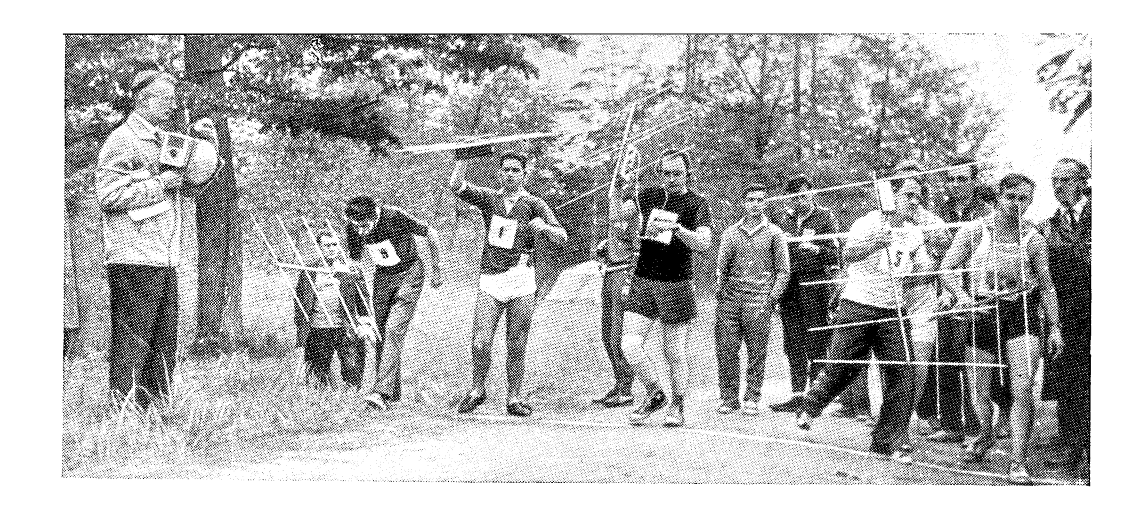




ЕЖЕГОДНИК РАДИО-ЛЮБИТЕЛЯ

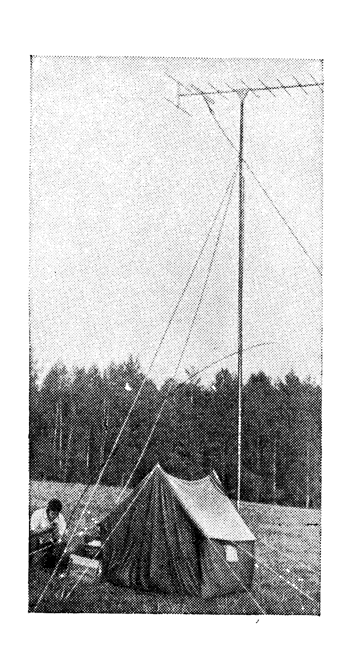
МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА **Выпуск 675**

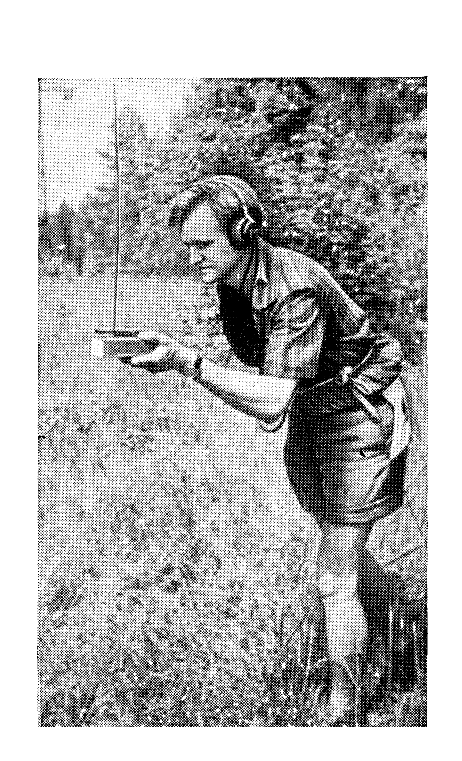


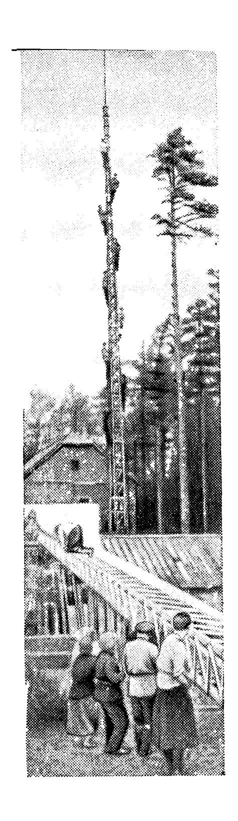




Ежегодник

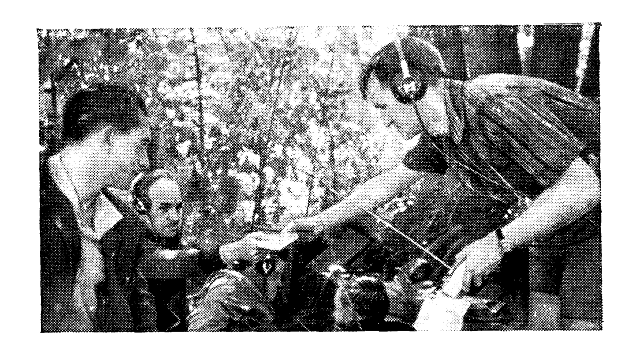






Под редакцией
Героя Советского Союза
Э. Т. КРЕНКЕЛЯ

радиолюбителя





«ЭНЕРГИЯ»
МОСКВА
1968

УДК 621.37/39 : 796
Е 36

Е 36 **Ежегодник радиолюбителя,** под редакцией Э. Т. Кренкеля. М., «Энергия», 1968.

288 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека). Вып. 675.

Книга содержит обзор событий и достижений в области радиоэлектроники, радиосвязи, радиофикации и радиолюбительства к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции, а также краткую радиохронологию за 1964—1967 гг.

Дан обзор новинок массовой радиоаппаратуры.

Старейшие радиолюбители рассказывают о зарождении радиолюбительства.

Значительное место в книге уделено описаниям радиолюбительских конструкций, отмеченных на XXII Всесоюзной радиовыставке

Библиографический раздел содержит материалы, посвященные 20-летию Массовой радиобиблиотеки и тематический каталог — указатель МРБ с 1964 по 1967 гг. включительно. В нем дан также обзор литературы для радиолюбителей, выпущенной другими издательствами за последние 3 года.

В заключении даются справки о новых электронных лампах, полупроводниковых приборах и радиодеталях.

На титульном листе

Вверху справа — Готовят мачту к подъему (1923 г.)

Вверху слева — «Охотники на лис» берут старт

Слева — К. И. Самойликов знакомит посетителей на радиовыставке со своими работами. Справа лауреат медали им. Колумба И. Т. Акулиничев.

Внизу справа — «Лиса» найдена

Внизу посредине — На трассе «Охотник» Анжей Журик (г. Гданьск)

Внизу слева — Соревнования по радиосвязи на УКВ.

СОДЕРЖАНИЕ

5. КНИГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

6. ДАТЫ И ФАКТЫ 1964—1967 ГГ. 235

СПРАВКИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Страна Советов вступила в 51-й год со дня своего рождения. Озаренный величественным салютом навсегда сохранится в памяти советских людей всенародный праздник 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции.

Начало второго 50-летия в истории советского государства ознаменовано чествованием наших славных Вооруженных сил, полвека стоящих на страже своего социалистического отечества.

Военные парады, состоявшиеся 7 ноября 1967 г., убедительно показали, что Вооруженные силы СССР располагают теперь самым современным и грозным оружием.

Успешное развитие советской экономики, науки и техники позволило произвести подлинную техническую революцию в оснащении советских Вооруженных сил.

Важно отметить, что доминирующее положение во всей системе управления войсками занимает теперь радио. Маршал Советского Союза И. С. Конев, выступая на страницах журнала «Радио» *, заявил, что ныне «радиоэлектроника проникла буквально во все войсковые организмы. Ее значение как средства управления военными действиями, средства руководства боевой учебой и обеспечения высокой боеготовности войск трудно переоценить.

На применении радиоэлектроники сейчас основаны управление различными видами современного оружия, морская и воздушная навигация, управление войсками и флотами в ходе военных действий, многие средства наблюдения и разведки и т. п. Короче говоря, нельзя представить себе современные боевые действия без широкого использования радиоэлектроники».

Об уровне технического прогресса в любом государстве теперь судят по развитию его радиоэлектроники. Достижения и интенсивное развитие советской радиотехники и электроники общеизвестны. Из узкоспециальной области техники электроника стала ведущей наукой нашего времени. Не будь радиоэлектроники, не было бы захватывающих дух свершений в космосе вплоть до автоматической стыковки на орбите искусственных спутников Земли и безотказно действовавшего «радиомоста» Земля — Венера.

А какого огромного размаха достигло радиовещание и телевидение! Десять программ радиовещания и телевидения, передающихся из Москвы, принимают 100 млн. радиоприемных точек и телевизоров! В стране свыше 900 телецентров и ретрансляторов. В короткий срок создана сеть наземных пунктов системы «Орбита» для приема в отдаленных местностях СССР телевизионных программ, передаваемых через искусственные спутники земли «Молния-1».

Все это — результат неустанной заботы партии и советского правительства о радиостроительстве и опережающем развитии радиотехники и электроники.

Первым своим уверенным шагам и первым победам советская радиотехника обязана великому Ленину. С каждым годом публикуются новые документы, раскрывающие и подтверждающие неустанное внимание Владимира Ильича к вопросам развития радиосвязи и в особенности радиотелефонии. В. И. Ленину в значительной

* «Радио» № 10 за 1967 г.

мере обязана Нижегородская радиолаборатория (НРЛ) своим созданием и тем размахом, который приобрела ее деятельность.

В текущем году советская радиотехническая общественность будет отмечать 50-летие со дня основания этого первого государственного социалистического радиотехнического института, носившего имя В. И. Ленина и дважды награжденного орденом Трудового Красного Знамени.

Вышеизложенное привело редколлегию к решению, чтобы Ежегодник радиолюбителя, посвященный 50-летию Великого Октября, открывался статьей «Ленин и радио». Интересны также воспоминания Л. С. Термена о демонстрации терменвокса в Кремле В. И. Ленину. Статья министра связи СССР Н. Д. Псурцева «Радиосвязь и техника радиовещания за годы советской власти», а также обзор «Радиоэлектроника за 50 лет», написанный начальником технического управления Министерства радиопромышленности СССР В. А. Говядиновым, показывают грандиозный размах радиостроительства и развития радиопромышленности.

Воспоминания сотрудников Нижегородской радиолаборатории Ф. А. Лбова и проф. Г. А. Остроумова о знаменитых деятелях НРЛ М. А. Бонч-Бруевиче и В. К. Лебединском и талантливом исследователе, пионере науки о полупроводниках О. В. Лосеве завершают последние страницы первого раздела Ежегодника.

Во втором разделе читатель найдет рассказ о новых радиоприемниках, радиолах, магнитофонах и телевизорах, которые начали выпускаться в конце юбилейного года и теперь будут заполнять витрины магазинов.

В разделе, посвященном радиолюбительству, собраны очерки о замечательных людях, выросших из рядов радиолюбителей, и о том, как начиналось это движение радиоэнтузиастов и первых радиоспортсменов. О развитии радиоспорта сегодня рассказывает неоднократный чемпион СССР по приему и передаче радиограмм, участник двух антарктических экспедиций Ф. В. Росляков.

Значительное место в книге уделено описаниям радиолюбительских конструкций. Большинство из них отмечено на XXII Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, прошедшей под девизом «Радиолюбители — 50-летию Советской власти». Несколько описаний помещены по просьбе читателей. К ним относятся подробные описания телевизора из готовых блоков с кинескопом 59ЛК2Б (с возможностью замены на кинескоп 47ЛК2Б) и дешевого карманного приемника прямого усиления, собранного из набора деталей, имеющихся в широкой продаже. Эти конструкции собраны С. К. Сотниковым. Оба описания содержат подробные сметы стоимости конструкций. Большое количество писем заставило нас поместить также описание простой малогабаритной электронной удочки и коротковолнового конвертера.

В разделе «Книги радиолюбителям» подводятся итоги издания Массовой радиобиблиотеки за 20 лет и дается ее тематический каталог за четыре последних года по 1967 включительно. Кроме того, предлагается подробный обзор книг для радиолюбителей, вышедших за три последних года в центральных издательствах.

Каждый год труда рабочих, инженеров и ученых в радиосвязи, радиовещании, телевидении, радиотехнической и электронной промышленности полон замечательных событий, знаменательных свершений.

Немало интересного происходит в активной и полной творческих исканий деятельности армии наших радиолюбителей и радиоспортсменов. Все это нашло отражение в шестом разделе Ежегодника, где читатель найдет даты последних лет, насыщенные разнообразными событиями, представляющими широкий интерес.

В заключение даются справочные материалы о новых электронных лампах, полупроводниковых приборах и радиодеталях.

Ежегодник радиолюбителя имеет некоторую преемственность от выпущенного в 1964 г. Ежегодника Массовой радиобиблиотеки. Но в содержании данного издания учтены пожелания, высказанные радиолюбителями, и теперь редакция ждет новых критических замечаний и предложений о построении Ежегодника радиолюбителя и рекомендаций по его оформлению.

Ваши отзывы, пожелания и замечания по этой книге просим присылать по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая набережная, 10. Издательство «Энергия».

Редакция Массовой радиобиблиотеки.

Ленин и радио

В. И. ШАМШУР

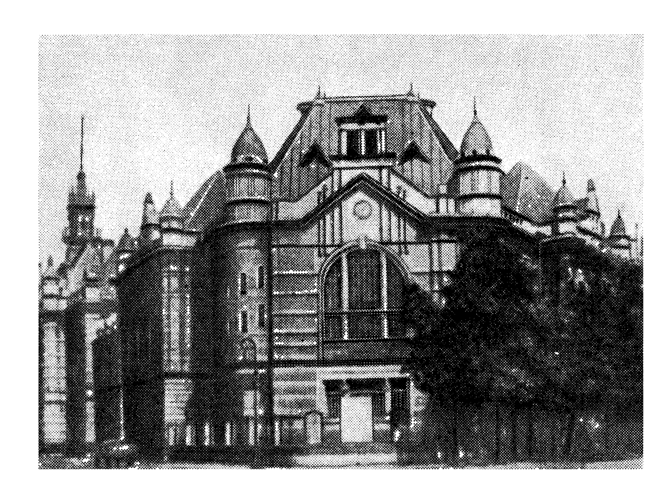
Бессмертное имя Владимира Ильича Ленина — создателя Коммунистической партии и основателя первого в мире социалистического государства — неразрывно связано с историей советского радио. Еще на заре Советской власти великий Ленин неоднократно подчеркивал огромное значение радио — этой важной отрасли связи и могучего средства коммунистического воспитания, всемерно помогал развитию радиотехники, радиосвязи и радиовещания в нашей стране.

Интерес Владимира Ильича к радио, столь отчетливо выразившийся в его заботах о развитии советской радиотехники, возник у него еще в первое десятилетие после изобретения радио. Из бесед в 1905—1906 гг. со студентами Электротехнического института в Петербурге — слушателями руководимого им пропагандистского кружка — Владимир Ильич узнал историю изобретения радио и судьбу его изобретателя А. С. Попова — первого выборного директора института.

Об интересе В. И. Ленина к радио свидетельствуют и некоторые абзацы его книги «Материализм и эмпириокритицизм», посвященные электромагнитным волнам и их открытию, физику Герцу. Книгу эту Владимир Ильич написал в феврале — октябре 1908 г. в Швейцарии. Еще раз до октября 1917 г. Ленин говорил о радио в своей статье «Капитализм и печать» («Путь Правды», № 41, 2 апреля 1914 г.). Он рассказал в ней о том, как английская компания Маркони, пытаясь закрепиться на русском рынке, подкупала влиятельную в то время газету «Новое время».

НА СЛУЖБЕ ЗАВОЕВАНИЙ ОКТЯБРЯ

Петроград. Канун Великой Октябрьской социалистической революции. По распоряжению Военно-революционного комитета радиостанция крейсера «Аврора» передает радиограмму революционным войскам, охраняющим подступы к Петрограду, приказывая быть в полной боевой готовности, не допускать в город ни одной воинской части, если неизвестно отношение ее к происходящим событиям, высылать навстречу каждой воинской части агитаторов, чтобы разъяснять солдатам, что они обмануты, что их направляют против восставшего народа. Так началось использование радио в интересах восставшего пролетариата.



В Электротехническом институте неоднократно бывал В. И. Ленин.

С первых дней Октября Владимир Ильич поставил радио на службу завоеваниям революции: радиостанция крейсера «Аврора» и радиостанция Петроградского военного порта «Новая Голландия» стали передавать радиограммы о происходящих событиях, о первых декретах Советской власти.

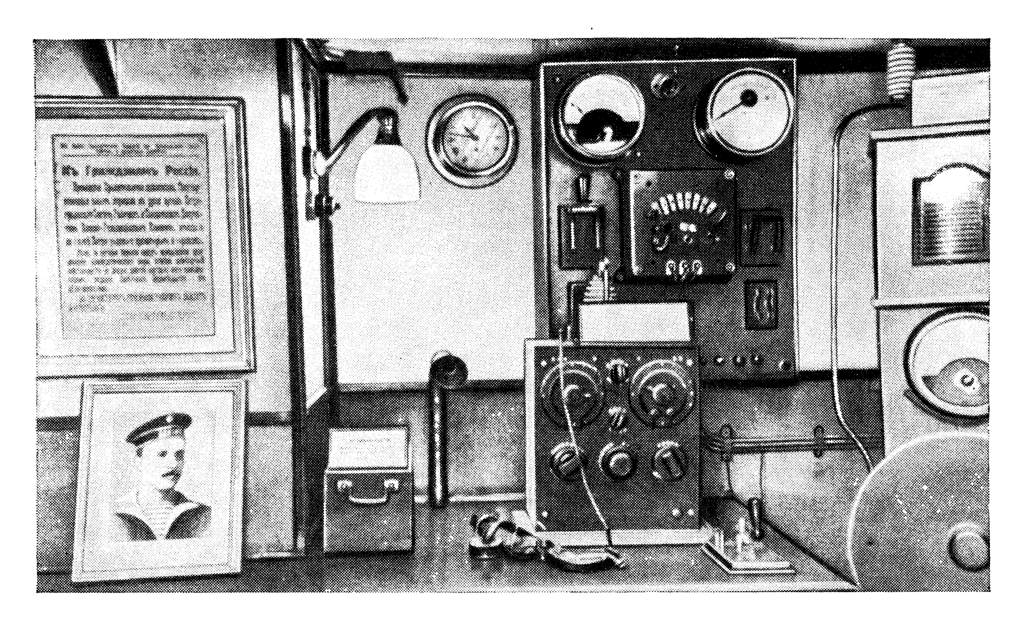
28 и 29 октября * Царскосельская мощная передающая радиостанция, поддерживавшая связь с Европой, была захвачена казаками Краснова — Керенского. Вот почему радиограммы первых дней Октября следовали через радиостанции крейсера «Аврора» и «Новую Голландию». Из Детского села в эти два дня шли истерические воззвания, в которых большевики обвинялись в узурпаторстве, в неподчинении «законным» властям. К дежурным радистам у ключа искрового передатчика Керенский приставлял своих офицеров-контролеров.

Как только в ночь на 30 октября 1917 г. Царское Село было взято красногвардейцами и Керенский со своим штабом бежал, дежурный радист передал: «Всем, всем. Радиостанция в руках красных войск; провокатор Керенский бежал со всем своим штабом». Эта радиограмма была принята многими радиостанциями страны и на следующий день появилась на страницах газет.

Правительство, созданное восставшим народом, нуждалось в постоянной связи с ним. Все население страны, а также солдаты на фронтах должны были знать о действиях и решениях Советского правительства. Организатор и вождь Советского государства В. И. Ленин сразу же оценил огромные возможности радио как массового средства пропаганды и агитации. В радио Владимир Ильич видел могучее орудие, с помощью которого голос народной власти мог быстро дойти до миллионов рабочих и крестьян, распространиться по всему миру. Социалистическая революция превратила малочисленные радиотелеграфные искровые передатчики из рядового технического средства связи в мощное орудие большевистской пропаганды завоеваний Октябрьской революции. Широко используя радиотелеграф для агитации, пропаганды и информации населения, В. И. Ленин с первых же дней Великого Октября положил начало новому широкому применению радиотехники.

---

* Везде старый стиль.



Радиорубка крейсера «Аврора». Эта радиостанция была первой на службе Пролетарской революции. Через нее передавались боевые распоряжения Военно-революционного комитета, а утром 7 ноября было передано написанное Лениным воззвание «К гражданам России», возвестившее миру о победе пролетарской революции.

Слева в рамке — портрет матроса Федора Никифоровича Алонцева — старшего радиста, передавшего первые радиограммы Советской власти.

Передача по радио важнейших политических документов оказала огромное влияние на развитие революционных событий в стране. Эти документы имели огромную мобилизующую силу, исключительное агитационное значение. Быстрое развертывание внутренних политических событий, особенно в первые дни посло Октября, многим обязано советскому радиотелеграфу. Он оказал немалое влияние и на ход революционных событий в других странах. Беспроволочный телеграф стал оперативным средством революции, передатчиком директив Совета Народных Комиссаров.

Первым документом, написанным В. И. Лениным утром 25 октября (7 ноября нового стиля) и переданным по радио, было его обращение «К гражданам России». В нем говорилось о низложении Временного правительства и переходе власти в руки Совета рабочих и солдатских депутатов. Эту радиограмму, переданную радистом станции крейсера «Аврора» Ф. Н. Алонцевым, приняла мощная радиостанция в Архангельске и передала далее. Архангельское радио было принято не только радиостанциями России, в частности военно-полевой станцией, стоявшей в Черкизове под Москвой, но и многими радиостанциями Европы. Так радио почти мгновенно известило весь мир о победе Великой Октябрьской социалистической революции, о начале новой социалистической эры. 30 октября (12 ноября нового стиля) радиостанция «Новая Голландия» передала по радио обращение Совета Народных Комиссаров, подписанное Владимиром Ильичем, в котором говорилось о бегстве Керенского, о принятии съездом Советов декрета о немедленном переходе всех помещичьих земель в руки крестьянских комитетов и декрета о немедленном начале переговоров о заключении демократического мира.

Когда Совет Народных Комиссаров решил заставить главнокомандующего вооруженными силами генерала Духонина прекратить военные действия и начать переговоры о мире

с немцами, Владимир Ильич 27 октября вызвал Духонина для переговоров к прямому проводу. После отказа Духонина и Ставки выполнить приказание Совета Народных Комиссаров В. И. Ленин приехал на радиостанцию «Новая Голландия» и написал здесь для немедленной передачи по радио воззвание, адресованное всем полковым, армейским и другим комитетам, всем солдатам революционной армии и матросам революционного флота, в котором им поручалось Советом Народных Комиссаров выбирать уполномоченных для вступления в переговоры о перемирии.

В последующие дни В. И. Ленин неоднократно пользовался радио для передачи сообщений первоочередной важности, ведения срочных переговоров. На заседании ВЦИК Владимир Ильич отметил, что наши радиограммы слышны и в Европе. Он пользовался радиотелеграфом для информации о ходе мирных переговоров с Германией, для переговоров с руководителями Венгерской Советской Республики 1919 г., передал по радио приветствие Баварской республике в ответ на радиограмму совета фабрично-заводских и солдатских комитетов Мюнхена. В соседних странах не могли бы знать без радио, что происходит в Советской России.

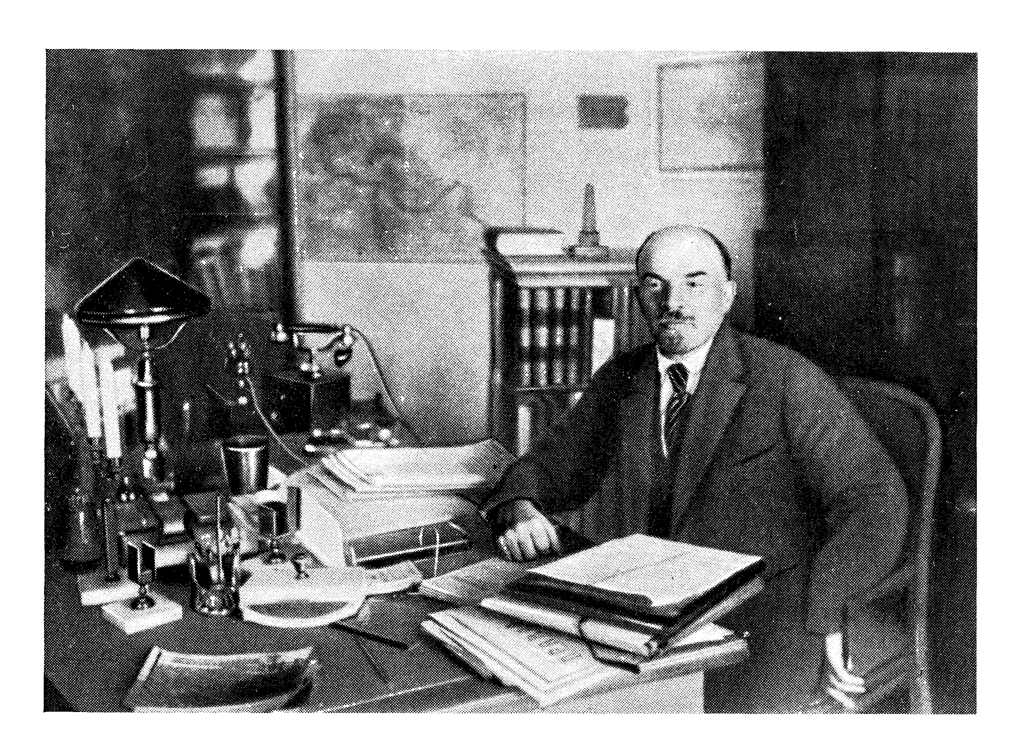
Радиоспециалисты того времени — член коллегии НКПиТ А. М. Николаев, первый выборный начальник Детскосельской радиостанции А. Ф. Шорин, некоторые радисты, передававшие и принимавшие радиограммы по поручению В. И. Ленина (М. Я. Скибин, И. И. Спижевский, Н. Р. Дождиков), рассказывали о том, как высоко ценил радиосвязь В. И. Ленин.

Особым вниманием В. И. Ленина пользовалась Ходынская радиостанция (в дальнейшем Октябрьский передающий центр). Начальник приемного отдела этой радиостанции И. И. Спижевский лично доставил Владимиру Ильичу первую радиограмму, адресованную ему после переезда правительства в Москву (март 1918 г.); старший радист отдела М. Я. Скибин (впоследствии старший инженер Октябрьского радиоцентра) сообщал Владимиру Ильичу по телефону содержание радиограмм из Венгерской Советской Республики (март 1919 г.). В феврале 1920 г. В. И. Ленин вместе с Ф. Э. Дзержинским и В. Д. Бонч-Бруевичем посетил приемный отдел Ходынской радиостанции во время опытов по приему радиотелефонных передач из Нижнего Новгорода. Вскоре после этой поездки (20 февраля 1920 г.) Владимир Ильич провел через Совет труда и обороны постановление о переводе всех сотрудников Ходынской станции на красноармейский паек. Это постановление за подписью В. И. Ленина говорило о «государственном значении Московской мощной радиостанции».

9 мая 1920 г. Ходынская радиостанция сильно пострадала в результате вредительского взрыва складов артиллерийских снарядов, расположенных неподалеку от станции. Весьма интересовавшийся сроками возможного восстановления работы станции Владимир Ильич с большим удовлетворением узнал, что коллектив станции своими силами восстановил аппаратуру за 4 дня, хотя комиссия специалистов определила срок ремонта в 4 месяца. Сообщение о возобновлении работы Ходынской станции, полученное на заседании СТО, Владимир Ильич направил по кругу с пометкой: «К сведению всех членов Совета Обороны».

ЛЕНИНСКИЕ ДЕКРЕТЫ О РАДИО

О высокой оценке возможностей радио, желании широко поставить его на службу народу свидетельствуют более 10 декретов, связанных с развитием радио, составленных по поручению В. И. Ленина, отредактированных и подписанных им.



В. И. Ленин в рабочем кабинете.

Первым из этих декретов было постановление СНК РСФСР от 3 апреля 1918 г., по которому некоторые мощные передающие радиостанции (Ходынская, Детскосельская и др.) перешли из военного ведомства в НКПиТ. 21 июля 1918 г. был опубликован другой весьма важный декрет Совнаркома о централизации всего радиотехнического дела в Народном Комиссариате почт и телеграфов, создании при нем Радиотехнического совета и о передаче всех заводов, изготовляющих радиотехническое имущество, в ведение Высшего Совета Народного Хозяйства.

В последующих декретах, касавшихся вопросов радиостроительства и подписанных В. И. Лениным, предписывалось чрезвычайно срочно построить в Москве радиотелеграфную станцию незатухающих колебаний (на Шаболовке), говорилось о строительстве Центральной радиотелефонной станции, об организации радиотелеграфного дела (строительстве радиостанции для прямой связи с США, установке машин высокой частоты на Ходынской радиостанции), о строительстве сети радиотелефонных станций, организации передач «устной газеты» (начало вещания по проводам).

Кроме этих основополагающих декретов, посвященных капитальным вопросам радиостроительства, было немало и других декретов о радио, подписанных В. И. Лениным и способствовавших выполнению намеченной предыдущими декретами программы радиостроительства. Они касались как больших, так и малых, «текущих» вопросов — от снабжения валенками в количестве 30 пар до передачи Бакинской радиостанции из военного ведомства в НКПиТ, поручения Главпрофобру подготовить 600 радистов-слухачей второго разряда для приемных радиостанций НКПиТ.

НИЖЕГОРОДСКАЯ РАДИОЛАБОРАТОРИЯ — ДЕТИЩЕ В. И. ЛЕНИНА

Много записок, поручений и телефонограмм Владимира Ильича Ленина связано с созданием Нижегородской радиолаборатории и всемерным содействием успешной ее работе.

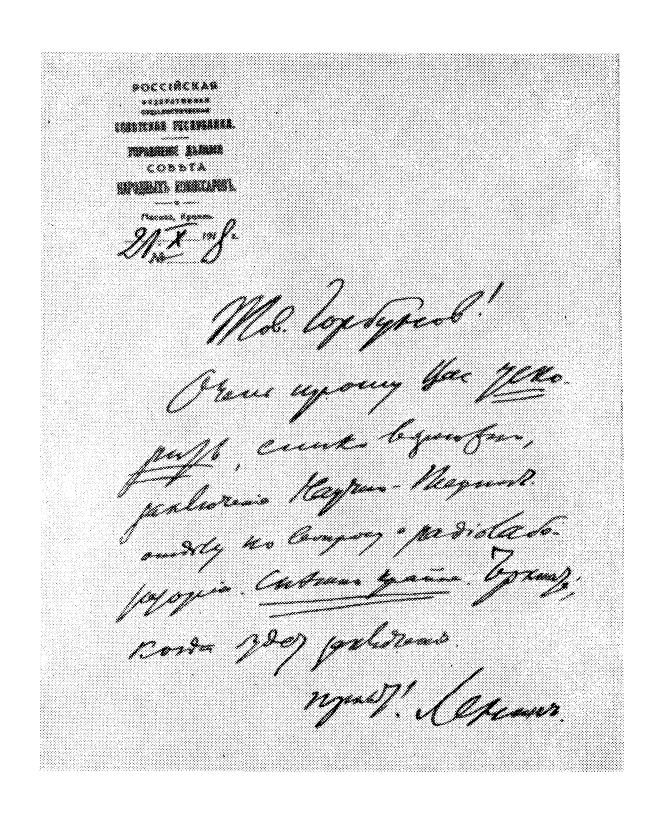
О существовании внештатной лаборатории при Тверской приемной радиостанции «международных сношений» (как она официально именовалась) Владимиру Ильичу стало известно от члена коллегии НКПиТ А. М. Николаева весной 1918 г., когда станция перешла в НКПиТ. Оказалось, что здесь работает группа высококвалифицированных военных радиоспециалистов, которых консультирует часто приезжающий в Тверь из Петрограда проф. В. К. Лебединский, известный теоретик в области физики и радио. Ядро группы составляли: начальник радиостанции В. М. Лещинский, его помощник М. А. Бонч-Бруевич, инженеры П. А. Остряков — ученики В. К. Лебединского по Офицерской электротехнической школе, а также И. А. Леонтьев, Л. Н. Салтыков и др. В этой внештатной лаборатории М. А. Бонч-Бруевич изготовил (русскую) усилительную лампу, сначала газовую (1916 г.), а затем и вакуумную.

19 июня 1918 г. коллегия НКПиТ приняла постановление об организации на базе внештатной лаборатории собственной радиолаборатории с переводом ее из Твери в другой город, которым после поисков стал Нижний Новгород. Владимир Ильич постоянно интересовался ходом организации радиолаборатории на новом месте, всемерно помогал сбору оборудования, привлечению новых сотрудников-радиоспециалистов, подготовке выпуска электронных ламп. НКПиТ заботился о создании собственной радиолаборатории, а Владимир Ильич задумал организовать эту радиолабораторию значительно шире.

После организации в системе Высшего Совета Народного Хозяйства научно-технического отдела начальнику его, бывшему секретарю Совнаркома Н. П. Горбунову, Владимир Ильич поручил запросить у ряда специалистов их заключение о целесообразности создания радиолаборатории. 21 октября В. И. Ленин напоминает Н. П. Горбунову о необходимости ускорить получение заключения по вопросу о радиолаборатории и добавляет: «Спешно крайне»... (Сочинения, т. 50, стр. 197, изд. 5). 10 ноября 1918 г. проф. В. Ф. Миткевич, известный в то время ученый и специалист в области электротехники (позже академик), пишет Н. П. Горбунову, что он полностью поддерживает мнение о целесообразности создания радиолаборатории в Нижнем Новгороде. Другой специалист, проф. А. Эйхенвальд (автор известного учебника по электричеству для высшей школы), также положительно оценил целесообразность создания радиолаборатории: «...Организация такого института является весьма желательной и важной для дальнейшего развития радиотелеграфного дела в России».

В конце ноября 1918 г. Владимир Ильич послал Нижегородскому губпродотделу, военкомату и совнархозу телеграммы об обеспечении солдатским пайком сотрудников лаборатории, отпуске строительных материалов.

В декрете СНК от 2 декабря 1918 г., утверждавшем «Положение о лаборатории с мастерской Народного Комиссариата почт и телеграфов», говорилось о создании первого в Советской России научно-исследовательского института по радиотехнике, имеющего собственные экспериментально-производственные мастерские. Положение, определяя программу работ в области советской радиотехники на 5—6 лет вперед, намечало новые области радиопромышленности — создание собственного производства вакуумных электронных ламп, разработка радиотелефон-



РОССІЙСКАЯ
Федеративная Социалистическая
Совѣтская Республика.
Управленіе делами
СОВѢТА
Народныхъ Комиссаровъ.
Москва, Кремль.
21.X.1918 г.
№

Тов. Горбунов!

Очень прошу Вас ускорить, елико возможно, заключение Научно-Технич. отдела по вопросу о радиолаборатории. Спешно крайне. Сообщите, когда это сделано.

Пред. Ленин.

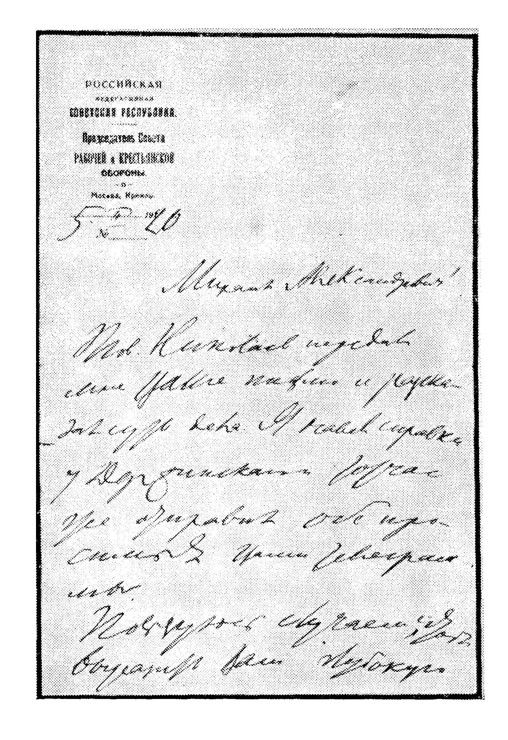
Записка В. И. Ленина Н. П. Горбунову от 21 октября 1918 г.

ных передатчиков. Радиолабораторию Владимир Ильич назвал «Государственным социалистическим радиотехническим институтом» и представлял его себе не замкнутым научным учреждением, а объединением активных работников в области радиотехники и радиопромышленности, связанным с другими радиоспециалистами и изобретателями в области радио. Просматривая текст Положения, Владимир Ильич сам добавил пункт о том, что радиолаборатория предоставляет всем радиотехникам возможность бесплатного производства опытов и изысканий.

Создание Нижегородской радиолаборатории явилось важнейшим этапом организации научно-исследовательской работы в области радиотехники в таких крупных масштабах, которые были немыслимы в царской России.

Работами Нижегородской радиолаборатории Владимир Ильич продолжал интересоваться и впоследствии, несмотря на свою огромную занятость, и регулярно помогал ей. 3 февраля 1920 г. он шлет две телеграммы в Нижний Новгород, предлагая оказывать содействие работам радиолаборатории, а через 2 дня пишет широко известное всем советским радиоспециалистам письмо М. А. Бонч-Бруевичу, в котором обещает всемерно содействовать великому делу — созданию газеты без бумаги и «без расстояний».

Декрет о строительстве Центральной радиотелефонной станции от 17 марта 1920 г., обязывавший Нижегородскую радиолабораторию не позднее чем через два с половиной месяца изготовить радиотелефонную станцию для Москвы с радиусом действия в две тысячи верст, был основан на полученных В. И. Лениным сообщениях о хорошей слышимости радиотелефонных



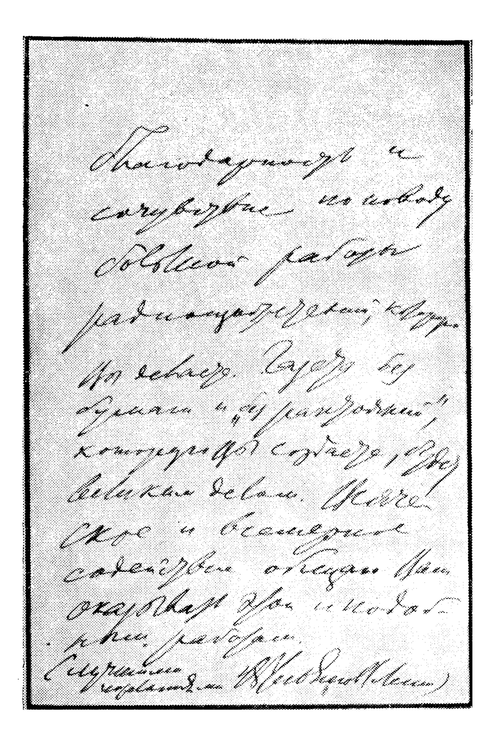
Российская
Федеративная Советская Республика.
Председатель Совета
Рабочей и Крестьянской
Обороны.
Москва, Кремль.

5/II 1920

Михаил Александрович!

Проф. Николаев передал мне Ваше письмо и рассказал о деле. Я навел справки у Дзержинского. Сейчас уже отправил обе просьбы в Цектран и Нижегородским.

Пользуюсь случаем, чтобы выразить Вам глубокую



благодарность и сочувствие по поводу большой работы радиоизобретений, которую Вы делаете. Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам.

С лучшими пожеланиями В. Ульянов (Ленин)

Письмо В. И. Ленина М. А. Бонч-Бруевичу от 5 февраля 1920 г.

передач из Нижнего Новгорода в различных пунктах СССР, а также на своих личных впечатлениях во время прослушивания передач в приемном отделе Ходынской радиостанции в феврале 1920 г.

Разрабатывая конструкцию и схему передатчика для Центральной радиотелефонной станции, М. А. Бонч-Бруевич построил в лаборатории опытный макет радиотелефонного передатчика. В декабре 1920 г. макет был привезен на Ходынскую радиостанцию, и 16 декабря отсюда начались опытные передачи. Вскоре с Ходынки был передан радиотелефонный разговор, хорошо слышимый в Германии. По тому времени это был рекорд дальности радиотелефонной связи в Европе.

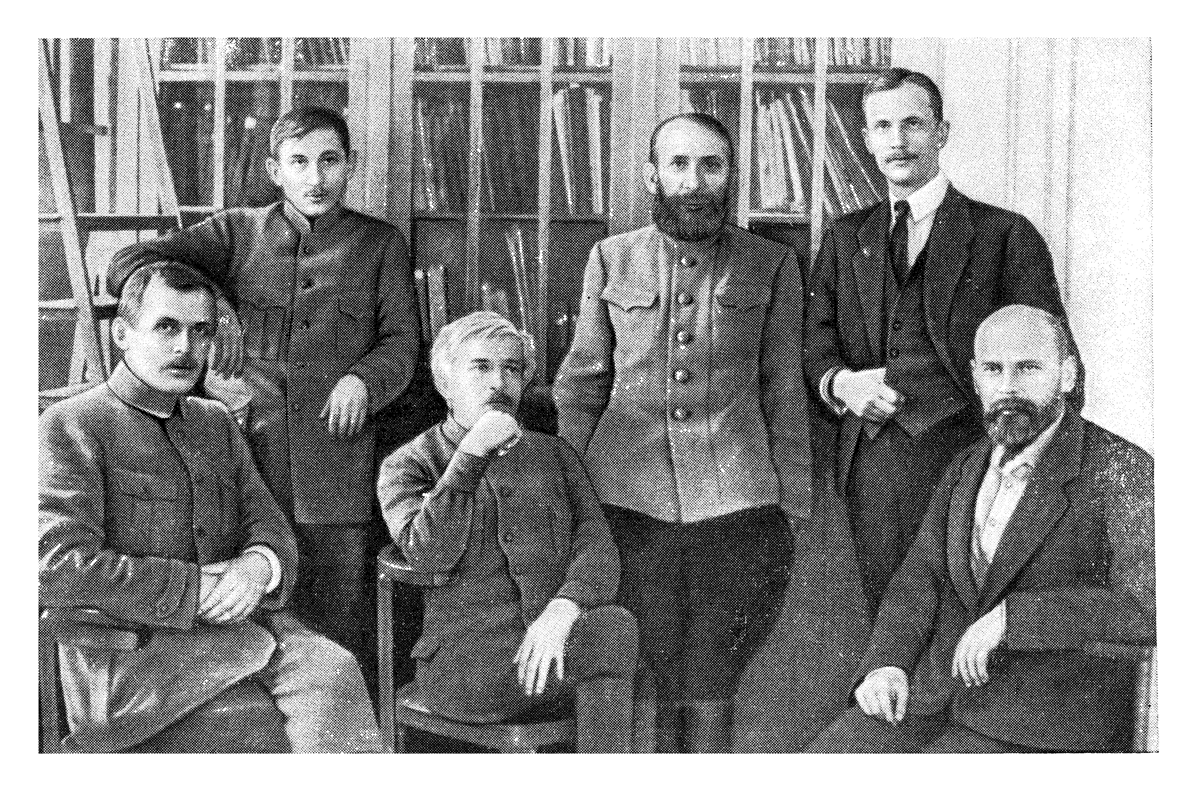
Очередной успех Нижегородской радиолаборатории убедил Владимира Ильича в возможности, не ограничиваясь строительством одной, Центральной радиотелефонной станции, создать сеть радиотелефонных станций. В январе 1921 г. В. И. Ленин поручил НКПиТ подготовить проект декрета об этом. Материалы по данному вопросу вместе с проектом декрета доставил в Совнарком инженер П. А. Остряков, один из ближайших сотрудников М. А. Бонч-Бруевича, начальник строительства Центральной радиотелефонной станции, который 16 ноября 1920 г. был принят В. И. Лениным в Кремле для обсуждения вопросов радиостроительства.

В дневнике работ В. И. Ленина, который вела сотрудник Совнаркома РСФСР М. Гляссер («Правда», № 17, 21 января 1927 г.), говорится:

«Январь 1921 г., среда, 26 января.

От 11 часов утра

просмотрел и направил



Совет Нижегородской радиолаборатории (1921 г.).

Слева направо сидят: П. Я. Бялович, В. К. Лебединский, В. П. Вологдин. Стоят: М. А. Бонч-Бруевич, И. А. Леонтьев, П. А. Остряков.

1. Н. П. Горбунову — письмо инж. Острякова о радиотелефонном строительстве — с поручением:

а) следить специально за этим делом, вызывая Острякова и говоря по телефону с Нижним;

б) провести декрет о радиотелефонном строительстве ускоренно через Малый Совнарком;

в) сообщать Владимиру Ильичу два раза в месяц о ходе работ».

На другой день, 27 января 1921 г., этот декрет был принят Совнаркомом. Отмечая благоприятные результаты, достигнутые Нижегородской радиолабораторией при разработке телефонной станции с большим радиусом действия, Совнарком поручал НКПиТ оборудовать в Москве и в других важных пунктах республики радиоустановки для взаимной радиотелефонной связи. В феврале того же года Владимир Ильич подписывает мандат П. А. Острякову, дающий право «использовать все имеющиеся в его распоряжении средства для скорейшего окончания работ по постройке радиотелефонных станций».

Всемерно помогая радиостроительству, Владимир Ильич в то же время контролировал ход работ и соблюдение сроков, установленных решением правительства. На 1 июня 1921 г. — день заседания Совета Труда и Обороны Владимир Ильич внес в повестку дня доклад НКПиТ о календарной программе радиотелефонного строительства первой очереди. 2 сентября 1921 г. В. И. Ленин написал письмо наркому почт и телеграфов В. С. Довгалевскому, требуя сведений о том, в каком положении находится беспроволочный телефон — работает ли радиотелефонная

станция, изготовляются ли приемники и телефонные трубки, громкоговорители, указывая, что «обещано» было много раз, и сроки все давно прошли.

Из других записок и телефонограмм, касавшихся радиотелефонного строительства, можно видеть, что В. И. Ленин особо интересовался разработкой «рупоров» (громкоговорителей). Поскольку слушание радиотелефонных передач на телефонные трубки исключало возможность создания больших коллективных аудиторий, организация которых особенно привлекала внимание В. И. Ленина, он настойчиво требовал скорейшей разработки уличных громкоговорителей, которые, по его словам, могли бы позволить «целой зале (или площади) слушать Москву» и способны «передавать широким массам то, что сообщается по беспроволочному телефону». Важность разработки такой аппаратуры Владимир Ильич неоднократно отмечал во многих своих записках.

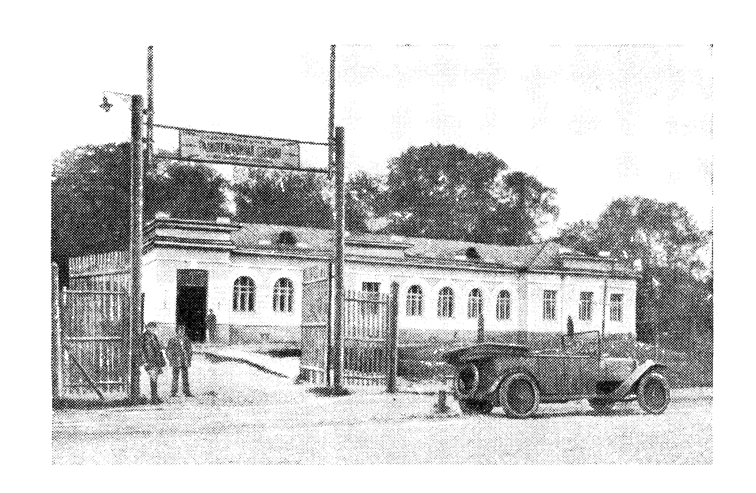
В тяжелые годы гражданской войны невероятно загруженный важнейшими государственными делами В. И. Ленин постоянно уделял внимание вопросам развития отечественной радиотехники. Планы строительства радиотелеграфных и радиотелефонных станций, расширения сети приемных радиостанций неоднократно рассматривали Совет Народных Комиссаров и Совет Рабоче-Крестьянской Обороны под председательством В. И. Ленина.

Декреты правительства о развитии радио, составленные по поручению Владимира Ильича, отредактированные и подписанные им, с полным правом можно назвать «Ленинским планом радиофикации». Они определили программу развития радиотехнического дела в нашей стране, строительства и модернизации передающих радиостанций, обеспечили необходимые условия для развития отечественной радиопромышленности, организации сети радиолабораторий и научно-исследовательских институтов, подготовки радиоспециалистов. Все начинания, направленные на расширение областей применения радио, смелые эксперименты постоянно находили горячую поддержку В. И. Ленина.

ДОКУМЕНТЫ О РАДИОТЕЛЕФОННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Следующая группа записок и телефонограмм Владимира Ильича по вопросам радиотелефонного строительства датирована маем 1922 г., когда его здоровье значительно ухудшилось и он по требованию врачей переехал в Горки, под Москву. Отсюда он посылал письма, диктовал телефонограммы. Будучи уже серьезно больным, В. И. Ленин более недели тщательно собирал сведения о том, какие средства и помощь требуются Нижегородской радиолаборатории для ускорения выпуска громкоговорителей и приемников.

Первый документ этой группы — письмо народному комиссару почт и телеграфов В. С. Довгалевскому, посланное 11 мая 1922 г. Владимир Ильич прочел в газетах сообщение о том, что Нижегородский городской совет возбудил ходатайство перед ВЦИК о награждении Нижегородской радиолаборатории орденом Трудового Красного Знамени, и пишет: «Со своей стороны, считал бы необходимым поддержать это ходатайство». Кроме того, В. И. Ленин спрашивал т. Довгалевского, доволен ли он работой Нижегородской радиолаборатории, и просил прислать короткий отчет М. А. Бонч-Бруевича о ходе разработки рупоров, подчеркивая, что эти работы имеют исключительно важное значение.



Центральная радиотелефонная станция в Москве. Первые радиоконцерты через ее радиопередатчик были переданы 27 и 29 мая 1922 г.

Получив 12 мая 1922 г. ответ В. С. Довгалевского, В. И. Ленин в тот же день диктует новую записку, указывая, что ему нужен ряд дополнительных сведений, по содержанию которых он хотел бы побеседовать с тт. Павловым (начальником радиоотдела НКПиТ в те годы) или Остряковым. На другой день, 13 мая, Владимир Ильич, поговорив по телефону с В. А. Павловым, записал во время беседы некоторые данные о сроках пуска Центральной радиотелефонной станции, дальности ее действия, количестве приемников на приемных радиостанциях НКПиТ, их стоимости. Через 5 дней после телефонной беседы Владимир Ильич вновь возвращается к вопросам развития радио. За эти дни он получил уже краткий отчет Бонч-Бруевича, о котором говорил в письме Довгалевскому 11 мая. Теперь Владимиру Ильичу срочно требуются новые данные: какая сумма золотом нужна ежемесячно для хорошей постановки работы радиолаборатории. 19 мая Павлов сообщил, что, по мнению М. А. Бонч-Бруевича, для нормальной работы радиолаборатории требуется максимально 20 тыс. руб. в месяц, а минимально 7 500 руб. золотом.

Собрав все интересующие его сведения, Владимир Ильич в тот же день написал большое письмо, которое он просил направить вкруговую всем членам Политбюро. В. И. Ленин писал о безусловной необходимости осуществления у нас беспроволочной передачи, чтобы передавать из Москвы речи, доклады и лекции на сотни и тысячи верст. На доведение до конца дела организации радиотелефонной связи и производство громкоговорящих аппаратов, указывал Владимир Ильич, ни в коем случае не следует жалеть средств; он рекомендовал поэтому ассигновать Нижегородской радиолаборатории сверх сметы 100 тыс. руб. из золотого фонда, чтобы максимально ускорить доведение начатых работ по установке громкоговорящих аппаратов и многих сотен приемников по всей республике. В дополнительном письме, написанном в тот же день, Владимир Ильич подчеркивал, что ассигновать средства из золотого фонда следует именно на разработку и усовершенствование громкоговорителей и приемников.

19 мая на заседании Политбюро ЦК РКП(б) было принято решение о финансировании Нижегородской радиолаборатории.

Перечень документов о содействии радиотелефонному строительству, составленных В. И. Лениным за одну неделю, показывает, какое большое внимание уделял этому вопросу Владимир Ильич, как тщательно он обдумывал и подготовлял необходимые решения. А ведь в это же время, несмотря на болезнь, он занимался множеством других, еще более важных и неотложных вопросов, отдавая сотни распоряжений, внимательно прочитывая получаемые донесения, диктовал запросы, телефонограммы, письма.

«УСТНАЯ ГАЗЕТА» В МОСКВЕ

Стремясь обеспечить громкоговорящий прием радиотелефонных передач, Владимир Ильич пристально интересовался всеми успехами в этой области. 7 мая 1921 г. Владимир Ильич шлет записку управляющему делами СНК, поручая ему проверить через Острякова газетное сообщение о прекрасных результатах работы рупорного громкоговорителя, созданного и испытанного в Казани.

Записка Владимира Ильича относилась к работам Казанской военной базы радиоформирований, где А. В. Дикарев изготовил трехкаскадный усилитель низкой частоты (по две лампы типа Р-5 в первых двух каскадах и восемь ламп в оконечном каскаде). Из Казани усилитель доставили в Москву вместе с громкоговорителем — телефонной трубкой от военного (форпостного) телефона с приделанным к ней рупором. Громкоговоритель установили на балконе Московского Совета, а усилитель — на Центральной телефонной станции (на улице Мархлевского). По телефонным проводам передавалось чтение статей из газет, отчетливо слышимое не только на середине Советской площади, несмотря на уличное движение, но и на противоположной стороне ее.

3 июня 1921 г. Совет труда и обороны принял постановление об организации на шести площадях Москвы «устной газеты» с применением громкоговорителей. Таково начало истории проводного вещания в СССР.

ЛЕНИН И ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Известно, с каким большим вниманием Владимир Ильич относился к изобретателям. Он часто обращался к специалистам по поводу получаемых им изобретательских предложений и требовал срочного отзыва или скорейшей реализации изобретения, если оно полезно. Это отношение Владимира Ильича к изобретателям нашло свое отражение и в «Положении о радиолаборатории», в которое он сам внес пункт о рассмотрении изобретений и предоставлении радиотехникам бесплатного производства опытов и изысканий *.

Получив сообщения об успешных опытах изобретателя Владимира Ивановича Бекаури (управление объектами на расстоянии с помощью радиосигналов), Владимир Ильич отдал распоряжение об организации в Ленинграде Особого технического бюро (Остехбюро) для работ изобретателя, подписал собственноручно мандат, поручавший всем организациям, к которым обратится изобретатель, оказывать ему всемерное содействие.

---

* См. на стр. 47 рассказ инж. Л. С. Термена о показе его изобретений В. И. Ленину.

Не будучи специалистом, Владимир Ильич в то же время умел хорошо разбираться в реальности той или иной технической идеи. В апреле 1921 г. Владимиру Ильичу подали докладную записку НКПиТ, в которой преувеличенно оценивались перспективы работ по механическому телевидению, начатых в Нижегородской радиолаборатории; в записке говорилось, что можно будет видеть на экране движущуюся неприятельскую эскадру на расстоянии сотен верст. Распознав преувеличение в этом сообщении, Владимир Ильич с большим юмором поставил у этого пункта записки крестик и написал управделами Н. П. Горбунову:

«Помогите усовершенствовать, и когда доведут до +, скажите мне».

* * *

Давно уже претворены в жизнь в огромных масштабах ленинские идеи о «митинге миллионов», о газете без бумаги и «без расстояний» как о могучем средстве общения с широкими массами населения, коммунистического воспитания их.

Полностью оправдались предвидения В. И. Ленина о большом будущем отечественной радиотехники. Ленинский план радиофикации заложил основу широко развитой в СССР сети радиостанций, мощной радиотехнической и электронной промышленности. Нижегородская радиолаборатория была первой; на ее основе возникли в последующие годы многочисленные научно-исследовательские институты по радиоэлектронике, лаборатории, конструкторские бюро. Все то, что намечал В. И. Ленин в ряде декретов, положивших начало радиофикации нашей страны, воплощено теперь в жизнь в масштабах, далеко превзошедших скромные первоначальные наметки.

Как и при жизни Владимира Ильича, все начинания советских радиоспециалистов, направленные на развитие новых областей применения радио, их смелые эксперименты получают всемерное содействие. Широкое использование всех современных достижений радиоэлектроники в нашей стране, разветвленные сети радиотелеграфных и радиовещательных станций, телевизионных центров, развитие электронной автоматики как одного из средств комплексной автоматизации производства, радиосвязь со всеми советскими спутниками Земли и посланцами в межпланетное пространство на Луну, Венеру, радиолокация планет — намного превзошли те сравнительно скромные первоначальные наметки, которые были даны Владимиром Ильичем. Тем дороже для советских людей воспоминания о первых шагах советского радио и ленинские документы, относящиеся к этой области техники.

1

Мощная коротковолновая радиостанция.



Конвейер радиозавода.

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА СТРАНЫ СОВЕТОВ



НИКОЛАЙ ДЕМЬЯНОВИЧ ПСУРЦЕВ.

Государственный деятель, генерал-полковник войск связи. Родился в г. Киеве в 1900 г., член КПСС с 1919 г.

С февраля 1918 г. служил в Красной Армии, участвовал в боях против белогвардейцев. В 1924 г. окончил Высшую школу связи, в 1934 г. — Военную электротехническую академию. Занимал различные командные посты в Советской Армии, во время Великой Отечественной войны был начальником связи фронта, начальником связи Генерального штаба.

С марта 1948 г. — министр связи СССР.

Награжден двумя орденами Ленина, четырьмя орденами Красного Знамени, орденами Кутузова 1-й и 2-й степеней, орденом Суворова 2-й степени, медалями Советского Союза и рядом иностранных орденов.

Министр связи СССР
Н. Д. ПСУРЦЕВ

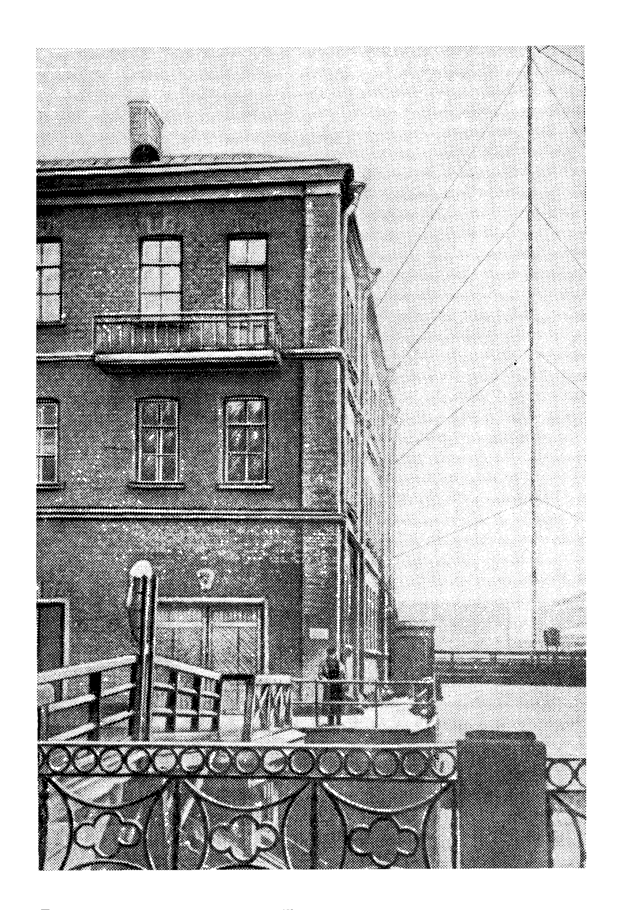
РАДИОСВЯЗЬ И ТЕХНИКА РАДИОВЕЩАНИЯ ЗА ГОДЫ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

Наш век называют веком радиоэлектроники, и для этого есть не мало оснований. Возникнув в конце прошлого столетия как средство связи, радио за этот сравнительно короткий срок, равный жизни одного поколения, стало одним из могучих двигателей культуры, прочно вошло в повседневный быт современного общества.

Радио — универсальное средство информации. Оно дает возможность миллионам людей следить за событиями, происходящими в мире, слушать выступления политических деятелей, представителей науки и техники, литературы и искусства. Телевидение еще больше расширило эти возможности, приобщив к культуре больших городов жителей сел и далеких окраин.

Радиоэлектроника — это основа современных средств связи. Телефонная, телеграфная и фототелеграфная связи, осуществляемые на десятки тысяч километров на земле и в космосе, широко используют электронную технику. Даже почта, этот старейший, наиболее массовый вид связи, в процессе механизации и автоматизации производственных процессов обработки печати и корреспонденции все больше использует электронные вычислительные машины.

Советские люди горды тем, что этот могучий процесс, преобразующий окружающий нас



Радиостанция «Новая Голландия».

материальный мир, начался с первого радиоприемника, созданного А. С. Поповым.

Наша страна — родина радио. Но в царской России радио не получило должного развития. Хотя в 1913 г. в стране имелось свыше 280 радиостанций и по числу их Россия занимала пятое место среди других государств, в большинстве своем это были небольшие, недостаточно эффективные сооружения.

Одной из наиболее мощных была Архангельская радиостанция, рассчитанная на обслуживание районов Крайнего Севера, радиус ее действия достигал 2 тыс. *км*. В 1913 г. под Петроградом и Москвой начали работать передающие радиостанции для международной связи, а в Твери — приемная станция.

Оборудование для радиостанций приобреталось в значительной степени за границей. В России был тогда всего лишь один радиотелеграфный завод.

Великая Октябрьская социалистическая революция ознаменовала собой начало расцвета советского радиотелеграфа. Весть о победе Советской власти, сообщения об аресте Временного правительства, содержание первых декретов о земле, о мире разнесли по эфиру радиостанции крейсера «Аврора», «Новая Голландия», Детскосельская и Ходынская.

Успехи Советского Союза в развитии радиотехники неразрывно связаны с дорогим для нас именем В. И. Ленина. Направив для передачи по радио первое обращение Советской власти к народу, Ленин открыл этим новую область применения радио, превратил его в средство пропаганды и агитации. Ленин гениально увидел в радио «дело гигантски важное», вдохновил советских ученых и инженеров, работавших в этой области, на смелые творческие поиски. Коммунистическая партия и Советская власть обеспечили им для этого должные условия, неустанно заботясь о создании необходимой материально-технической базы.

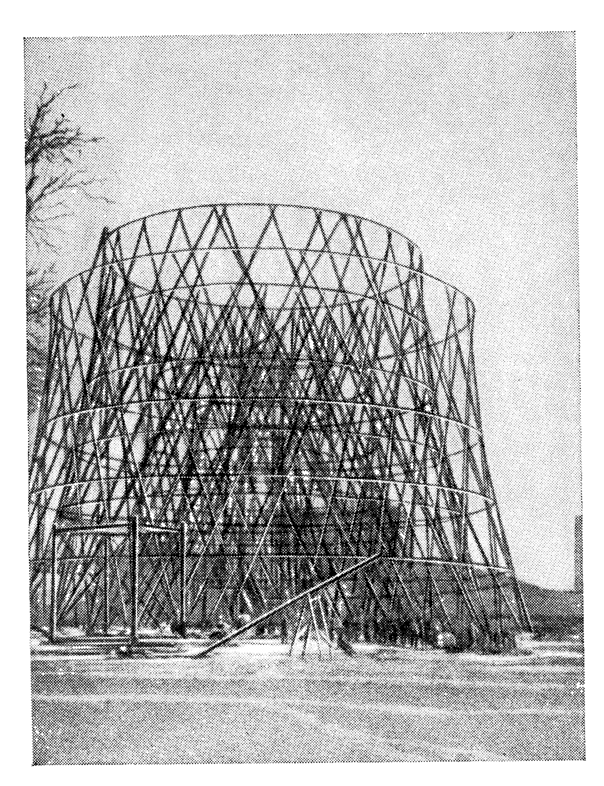
21 июля 1918 г. был опубликован декрет о централизации радиотехнического дела в стране. Все средства радиосвязи сосредоточились в Народном комиссариате почт и телеграфов, при котором был создан Радиотехнический Совет. В задачи его входило составление плана развития и эксплуатации сети радиостанций и надзор за выполнением этого плана.

Важную роль в реализации этого плана сыграла созданная в том же году Нижегородская радиолаборатория, где под руководством видного ученого М. А. Бонч-Бруевича было организовано производство приемно-усилительных и генераторных ламп. Здесь же О. В. Лосев начал исследования полупроводников и создал радиоприемник с кристаллическим усилителем («Кристадин»). Это открытие имело важное значение, положив начало развитию теории полупроводниковых приборов.

Развитие линий радио- и электросвязи

В трудные годы гражданской войны, несмотря на хозяйственную разруху, принимались энергичные меры к развитию радиосвязи. 30 июля 1919 г. Совет рабочей и крестьянской обороны принял постановление о строительстве в Москве мощной радиостанции «для обеспечения надежной и постоянной связи с западными государствами и окраинами Республики», оборудованной «приборами и машинами наиболее совершенными и обладающими мощностью, достаточной для выполнения этой задачи».

О том, какое значение придавалось этому строительству, видно из того, что постановление предлагало всем государственным учреждениям и организациям оказывать Народному



Постройка башни системы инж. Шухова при Шаболовской радиостанции в Москве.

комиссариату почт и телеграфов «самое деятельное и энергичное содействие по части снабжения всеми необходимыми материалами, транспорта железнодорожного, водного и гужевого и по привлечению к этой работе квалифицированных и неквалифицированных рабочих, обеспечив их продовольствием и жилищем». Лица, работавшие на строительстве радиостанции, считались мобилизованными на месте и поэтому не подлежащими призыву; им выдавался красноармейский паек.

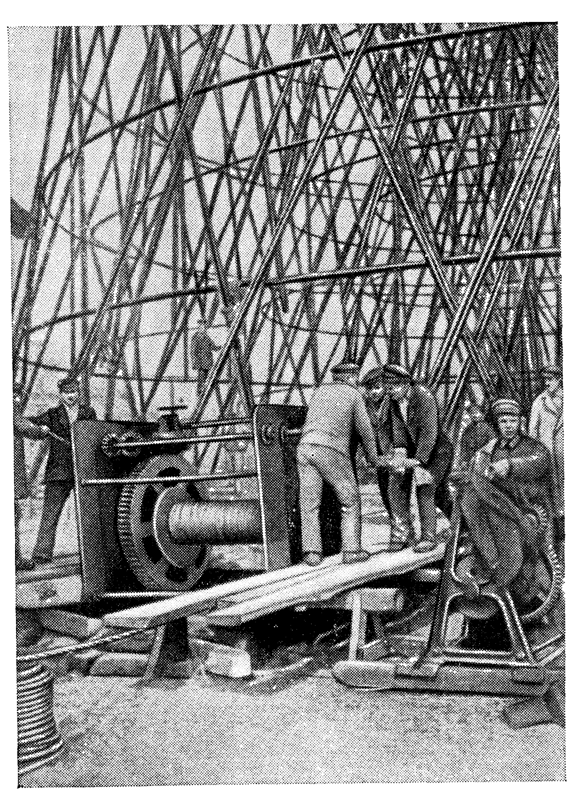
Через год, 21 июля 1920 г., В. И. Ленин подписал постановление Совета труда и обороны об организации радиотелеграфного дела в РСФСР, в котором излагался план радиостроительства на ближайшие 2—3 года, предусматривавший прямую радиотелеграфную связь с Европой и США и дальнейшее развитие внутренних радиотелеграфных сетей в республиках, входящих в РСФСР.

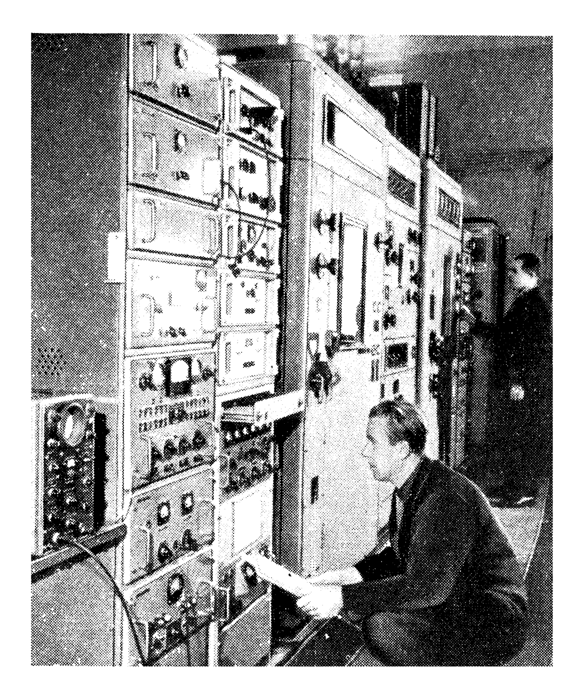
С тех пор из года в год росло количество радиотелеграфных станций в СССР. Со времени перехода радиотелеграфа на короткие волны все более возрастает эффективность использования этого диапазона волн, в частности путем повышения стабильности работы передатчиков и перехода на однополосную систему модуляции, что с применением современных систем вторичного уплотнения увеличивает пропускную способность КВ радиоканалов.

Широко внедряется оконечное радиотелеграфное оборудование с автозапросом, которое повышает достоверность связи, автоматизируется процесс выбора наивыгоднейших рабочих частот, совершенствуются антенны. Для дальней радиосвязи используются метровые волны (частота 30—50 *Мгц*) вследствие их рассеяния от ионосферных неоднородностей на высоте 80—90 *км.*

Созданы системы КВ связи на частотах 40—80 *Мгц,* использующие отражение радиоволн от ионизированных следов метеоров на высоте около 100 *км.* Эти системы, устойчиво работающие независимо от состояния ионосферы, имеют особо важное значение для связи на Севере. Нашли себе применение и системы связи на ультракоротких волнах, использующие рассеяния радиоволн от неоднородностей тропосферы на высотах в несколько километров от поверхности Земли. Эти системы связи ретранслируют сигналы по цепочкам станций, расположенных на расстоянии от 160 до 600 *км* друг от друга в зависимости от их мощности. Широкое распространение за

Подъем второй секции башни на Шаболовке.





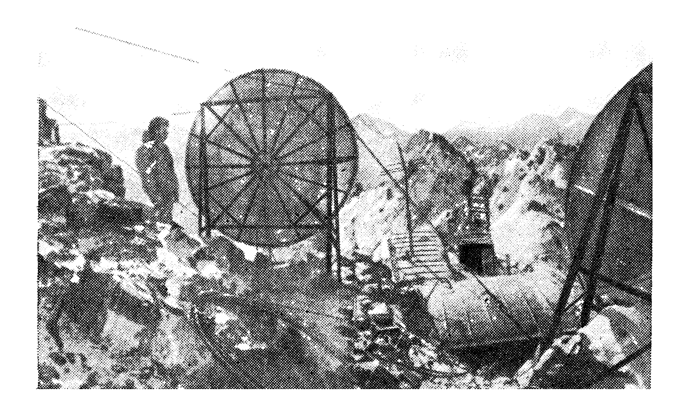
В Октябрьском передающем радиоцентре (1965 г.).

последние годы получила радиорелейная связь на сантиметровых волнах.

Созданные у нас системы радиорелейной магистральной связи имеют шесть — восемь «стволов», каждый из которых вмещает от 600 до 1 800 телефонных каналов, обеспечивает обмен телевизионными программами. Радиорелейные линии служат не только для передачи телефонной, телеграфной, фототелеграфной и телевизионной информации, но и для радиосвязи на железных дорогах, газо- и нефтетрубопроводах и в энергосистемах.

В апреле 1965 г. в нашей стране было положено начало развитию космической радио-

Общий вид ретрансляционной станции «Северная» — одной из самых высокогорных в Киргизии.





Передача цветной телевизионной программы из Москвы в Париж через советский искусственный спутник связи «Молния-1» с использованием системы «Secam».

связи. С помощью искусственных спутников связи (ИСС) происходит передача телефонных разговоров, телеграмм, радио- и телевизионных программ на сверхдальние расстояния. Завершаются работы по созданию эксплуатационной космической линии радиосвязи.

В ряде особо отдаленных пунктов страны (Магадан, Южно-Сахалинск, Норильск, Братск, Якутск и др.) построены наземные сооружения для обмена различными видами информаций через ИСС. С конца 1967 г. эксплуатируются 20 таких пунктов, что дает возможность сотням тысяч людей повседневно пользоваться услугами космической радиосвязи, смотреть программы центрального телевидения.

Опыт эксплуатации ИСС «Молния-1», которые оборудованы специально разработанными широкополосными бортовыми радиопередатчиками большой мощности, доказал высокую эффективность и экономичность такой системы связи. Одновременное использование нескольких ИСС — ретрансляторов сделает возможной круглосуточную связь через космос с любым районом нашей Родины.

Вполне реальны также создание при помощи ИСС глобальной системы связи и организация широкого обмена радио- и телевизионными программами.

Электронные артерии страны

На международной магистральной коаксиальной кабельной линии, связывающей нашу Родину с братскими социалистическими странами — Польшей, Чехословакией и ГДР, кабель имеет четыре коаксиальные пары, по каждой из которых с помощью специальной

аппаратуры можно создать 1 920 телефонных каналов или 300 телефонных каналов и 2 телевизионных канала со звуковым сопровождением. Чтобы обеспечить передачу телевизионного изображения на дальние расстояния, примерно через каждые 6 *км* магистрали расположены автоматические необслуживаемые усилительные пункты. Для контроля и управления аппаратурой необслуживаемых усилительных пунктов имеются специальные устройства телеуправления и телесигнализации.

Для дистанционного питания ламп усилителей таких пунктов служат те же коаксиальные пары, по которым проходят сигналы связи и телевидения. Примерно через 100 *км* размещаются промежуточные станции, имеющие небольшой эксплуатационный персонал. Высокая надежность работы аппаратуры автоматической регулировки усиления обеспечивается применением деталей и электронных ламп с большим сроком службы и полуавтоматическим резервированием.

В оконечной аппаратуре линии широко применяются полупроводниковые приборы, ферриты высокой стабильности и другие современные радиотехнические материалы.

Быстрые темпы развития междугородной телефонно-телеграфной связи в послевоенные годы стали возможны в значительной степени благодаря успехам отечественной радиоэлектроники. Только за годы семилетки (1959—1965) протяженность кабельных линий увеличилась в СССР в 3 раза, радиорелейных — в 6,7 раза. Общая протяженность междугородных телефонных каналов выросла в 3 раза. Построены самая большая в мире по протяженности сухопутная кабельная линия Москва — Хабаровск — Владивосток, радиорелейная линия Москва — Симферополь — Сочи — Тбилиси и ряд других современных магистралей связи. Для уплотнения высокочастотных симметричных кабелей разработана аппаратура 12, 24 и 60-канальных систем, а для уплотнения коаксиальных кабелей — аппаратура типа К-1920, позволяющая получать до 1 920 телефонных каналов и 2 канала телевидения.

Система ЕАСС

XXIII съезд КПСС поручил усилить работу по созданию в нашей стране единой автоматизированной системы связи (ЕАСС), обеспечивающей бесперебойную и надежную передачу всех видов информации.

Организация ЕАСС для такой огромной страны, как наша, дело исключительно сложное. Практическое осуществление ее требует широкого применения достижений современной радиоэлектроники. Для обеспечения организационно-технического единства всей системы надо объединить в единый комплекс кабельные, радиорелейные и воздушные магистрали, а также все линии радиосвязи. Междугородные телефонные станции следует превратить в автоматические коммутационные центры с аппаратурой образования и группировки каналов в зависимости от необходимости в них, а также в зависимости от видов информации.

Автоматизация должна охватить самые сложные процессы вплоть до соединения и переключения абонентов на узлах связи таким образом, чтобы работой всей системы связи управляли электронно-вычислительные машины (ЭВМ), выбирающие наиболее выгодные пути передачи информации и накапливающие (запоминающие) ее на некоторое время для последующей передачи по освободившимся каналам.

В текущем пятилетии протяженность кабельных линий должна возрасти в 2 раза, радиорелейных линий — в 7,3 раза. Сейчас кабельные и радиорелейные линии вместе с космической радиосвязью удовлетворяют наши потребности. Но и в ЕАСС уже в скором времени могут появиться участки с настолько мощными потоками информации, что передача их окажется непосильной современным средствам связи. Поэтому ведется усиленная разработка систем связи будущего.

Ими могут стать системы связи, работающие на световых волнах с использованием оптических квантовых генераторов-лазеров, или же дальние связи по металлическим полым волноводам, в которых радиоволны будут распространяться внутри труб. Применение таких систем в недалеком будущем в ЕАСС вполне перспективно.

«Дело гигантски важное»

Практическое начало советскому радиовещанию положила первая вещательная станция в октябре 1922 г. в Москве, построенная Нижегородской лабораторией НКПиТ. Коллектив лаборатории успешно преодолел многочисленные трудности, связанные с разработкой мощных генераторных ламп и конструированием необходимой аппаратуры. Первый радиотелефонный передатчик был построен в лаборатории в конце 1919 г., а в начале 1920 г. начались опытные передачи.

Обращаясь к руководителю лаборатории М. А. Бонч-Бруевичу, В. И. Ленин писал 5 января 1920 г.: «Газета без бумаги и без расстояний», которую Вы создаете, будет великим

делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам».

Вскоре Совет труда и обороны принял постановление, которым Нижегородской радиолаборатории давалось задание в самом срочном порядке построить «Центральную радиотелефонную станцию с радиусом действия 2 тысячи верст».

Опытные передачи из Москвы были слышны в Харькове, Ташкенте, на Югорском Шаре и во многих других пунктах страны, а 100 приемных радиостанций, расположенных в радиусе 2 тыс. верст, уверенно принимали их. В день пятой годовщины Великой Октябрьской социалистической революции радиотелефонная станция в Москве была переименована в радиовещательную станцию имени Коминтерна.

Вслед за ней вступила в строй вторая радиовещательная станция имени А. С. Попова, а несколько позже и третья — МГСПС.

В 1929 г. в СССР работали уже 23 радиовещательные станции. Законченная к этому времени строительством радиовещательная станция имени ВЦСПС была в то время самой мощной в мире. Через несколько лет в эфире прозвучали позывные советской радиовещательной станции мощностью 500 *квт*.

В 1935 г. началось строительство первого коротковолнового радиовещательного центра, излучение передатчиков которого складывалось в пространстве.

После окончания Великой Отечественной войны продолжалось интенсивное развитие технических средств радиовещания, строились мощные радиоцентры с высокоэффективными антеннами новых типов, улучшались технические показатели передатчиков. Особенно быстрыми темпами в последние годы развивалось радиовещание на ультракоротких волнах с применением частотной модуляции. Здесь уместно напомнить, что первая радиовещательная станция на УКВ РВ-61, построенная в ВЭИ Б. А. Введенским, А. В. Астафьевым и др., начала работать в Москве еще в 1931 г. Вещание в диапазоне ультракоротких волн практически не подвержено индустриальным, атмосферным и другим помехам, а кроме того, на этих волнах можно разместить большое количество станций, что дает возможность организовать передачу нескольких программ в одном пункте.

К началу 1967 г. ультракоротковолновое вещание осуществлялось уже из 180 городов. Обычно станции УКВ-ЧМ размещают в одних помещениях с телевизионными станциями, используя общие антенные опоры и коммуникации.

В текущей пятилетке, продолжая строительство средневолновых и длинноволновых радиостанций, мы по-прежнему особое внимание будем обращать на дальнейшее расширение сети станций УКВ вещания, число которых за 1966—1970 гг. примерно удвоится.

Значительным шагом в улучшении технического качества радиовещательных программ является стереофоническое вещание. Создана система передачи стереофонических программ через УКВ-ЧМ станции с модулированной поднесущей.

Существующая в стране сеть радиовещательных станций дает возможность принимать первую союзную программу на всей территории Советского Союза. Всего же передается шесть центральных программ, в том числе специальные программы для среднеазиатских республик и районов Дальнего Востока. Передаются также республиканские и местные радиовещательные программы.

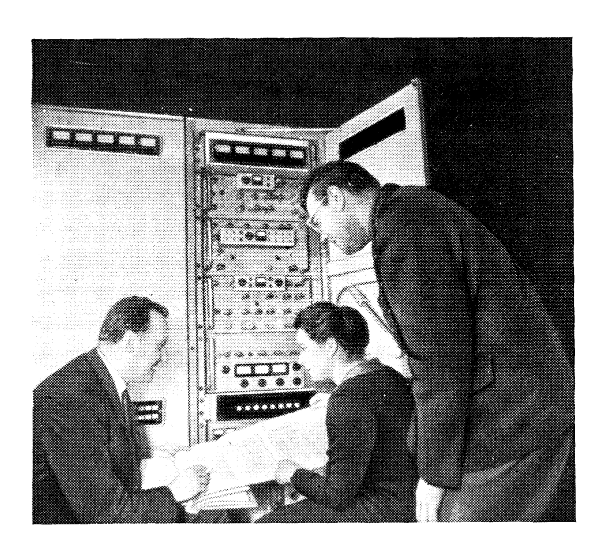
Советские передачи на зарубежные страны, которые осуществляются более чем на 40 языках, слышны практически во всех уголках земного шара.

Чтобы преодолеть трудности, возникающие в связи с тем, что в длинноволновом и средневолновом диапазонах с каждым годом становится все труднее обеспечить выбор волн для вещательных станций, свободных от помех соседних радиопередатчиков, внедряется синхронное вещание, когда передатчики в разных пунктах работают на общих частотах.

Вещание по проводам

Продолжает развиваться и совершенствоваться система проводного вещания. Современный трансляционный узел представляет собой сложный комплекс различного станционного, энергетического и линейного оборудования, оснащенного системой дистанционного управления и контроля.

Проводное вещание имеет свои преимущества, оно удобно в эксплуатации, постоянно готово к передаче любой срочной информации, позволяет наряду с основными программами вести и местные передачи. Радиотрансляционные точки не требуют местной бытовой электросети, могут иметь автономное электропитание и очень экономичны по расходу электроэнергии. Если бы все трансляционные точки проводного вещания в СССР были заменены ламповыми приемниками, то для их питания потребовалось бы более 2 млн. *квт* электроэнергии, что равно мощности такой



На Ульяновском телецентре установлена новая чехословацкая аппаратура фирмы «Тесла» для передачи второй программы и цветных передач.

На снимке — чешские инженеры Ирж Беднарж (слева) и Станислав Янжура с начальником телецентра Антониной Шемариной.

крупнейшей гидроэлектростанции, как Волжская.

В последние годы много внимания уделялось увеличению мощности узлов проводного вещания и продолжительности их работы в течение суток. Почти все радиоузлы Министерства связи, находящиеся в зоне действия УКВ-ЧМ станций, получают программы от них, что существенно улучшило техническое качество передач.

Станционные сооружения систем проводного вещания, расположенные в различных районах крупных городов, управляются и контролируются дистанционно с центральной станции. Современная усилительная аппаратура обеспечивает высокое качество воспроизведения.

К началу 1946 г. в нашей стране насчитывалось 5,6 млн. радиотрансляционных точек, к концу 1967 г. — 38,9 млн. В среднем каждая вторая семья имеет такую точку*.

Существенным недостатком проводного вещания до последнего времени была его однопрограммность. Теперь во многих крупных городах установлена аппаратура, позволяющая по обычным сетям проводного вещания подавать три программы. Широкое внедрение многопрограммного вещания по проводам зависит только от увеличения выпуска радиопромышленностью недорогих специальных громкоговорителей.

* Помимо того, в 1966 г. у населения имелось 39,8 млн. радиовещательных приемников.

В сельской местности основной задачей является снижение эксплуатационных расходов и повышение качества звучания передач узлов проволочного вещания. С этой целью сельские узлы переводятся на дистанционное управление и подачу программ. Для таких узлов разработана аппаратура на транзисторах, дистанционно управляемая по сигналам УКВ-ЧМ передатчиков, не нуждающаяся в дежурном обслуживающем персонале.

Телевидение

Московский и Ленинградский телевизионные центры начали регулярно передавать свои программы еще в 1939 г. Начавшаяся вскоре война прервала их работу, но уже в мае 1945 г., когда отмечалось 50-летие изобретения радио А. С. Поповым, Московский телецентр вновь вышел в эфир.

В 1955 г. у нас работало 4 телевизионных центра (Московский, Ленинградский, Киевский и Минский), а к началу 1959 г. их стало уже 60.

Контрольные цифры предусматривали построить за семилетку 100 новых телевизионных станций. Это задание было выполнено досрочно, а всего за годы семилетки введено в эксплуатацию 125 телевизионных станций и несколько сотен ретрансляторов небольшой мощности. К началу 1968 г. у нас уже насчитывалось 223 телецентра и ретрансляционные станции и около 700 ретрансляторов небольшой мощности. К этому времени у населения имелось почти 22,5 млн. телевизоров, а телевизионным вещанием покрывалась территория, на которой проживает более половины населения страны. В Москве и Ленинграде передавались три программы, в 69 других городах — две.

Существенные качественные изменения в телевизионное вещание внесло развитие сети кабельных и радиорелейных линий связи, по которым центральная программа транслируется во многие области, края и республики, в том числе и довольно отдаленные от столицы. Так, по коаксиальной кабельной магистрали Москва — Саратов — Ташкент эту программу получают среднеазиатские союзные республики, а по радиорелейной линии Москва — Харьков — Симферополь — Тбилиси — закавказские.

Первая радиорелейная линия с телевизионным каналом между Москвой и Рязанью вступила в строй в 1956 г., а к концу 1967 г. по радиорелейным и кабельным линиям телевизионные программы получали уже 168 городов нашей страны, в том числе столицы всех союз-



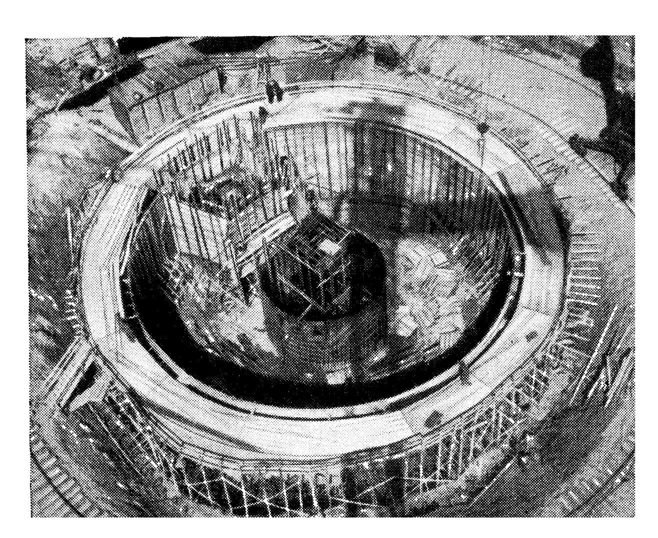
Диктор Владивостокского телецентра ведет передачу, ретранслируемую с помощью спутника связи «Молния-1» в Москву 23 апреля 1965 г. (снимок сделан с экрана телевизора в Москве).

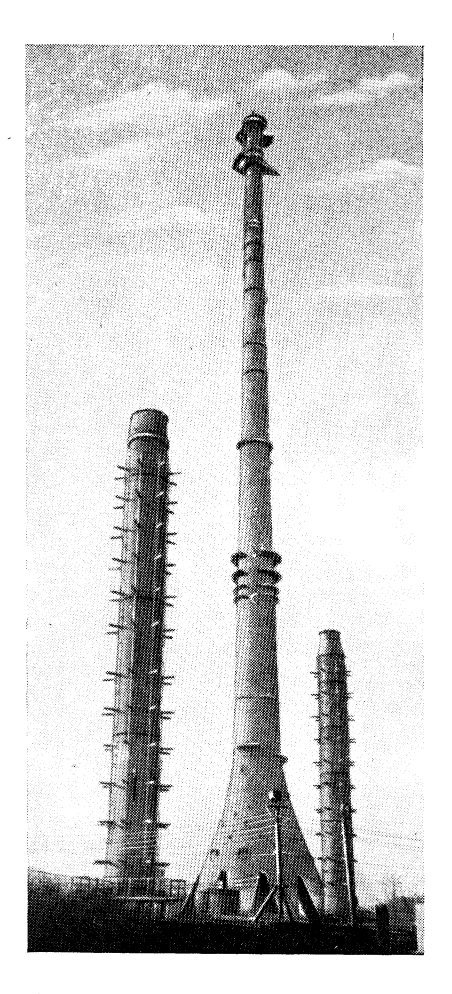
ных республик, большинство областных и краевых центров, столицы автономных республик и многие другие города.

Телевизионная сеть СССР соединена с сетями интервидения и Евровидения, что позволяет осуществлять телевизионный обмен почти со всеми европейскими странами.

В 1962 г. во время группового полета советских космических кораблей «Восток-3» и «Восток-4» впервые в мире была осуществлена непосредственная передача телевизионных изображений из космоса. Прошло всего несколько лет, и в 1965 г. с помощью ретрансляционной аппаратуры, установленной на ИСС «Молния-1», начался регулярный обмен телевизионными программами между Москвой и Владивостоком.

На строительстве телевизионной башни в Останкине. На снимке: фундамент телевизионной башни.



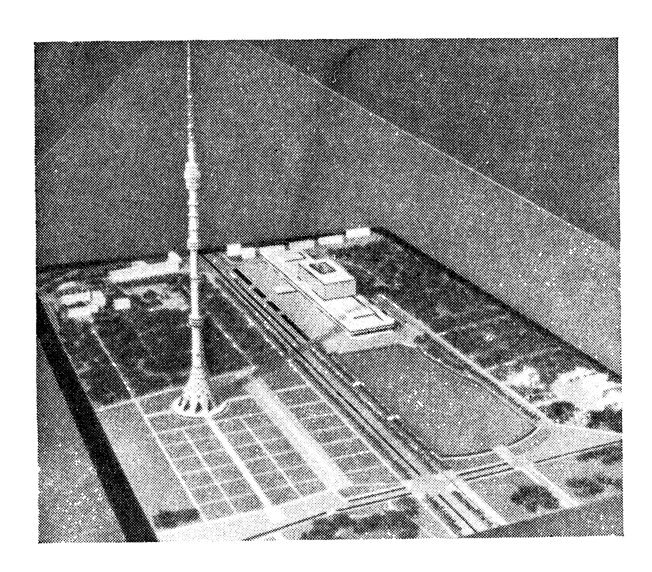


На строительстве телевизионной башни в Останкине. Две секции (на снимке рядом с башней) антенны готовят к подъему.

XXIII съезд КПСС указал на необходимость дальнейшего еще более широкого развития в нашей стране телевидения, которое призвано сыграть важную роль в сближении культурного уровня населения города и села, а также различных районов страны.

В текущем пятилетии войдет в строй значительное количество новых телевизионных станций; общее число их к концу 1970 г. превысит 300, и телевизионным вещанием будут обеспечены почти все районы страны. Будут строиться главным образом ретрансляционные станции на трассах радиорелейных и кабельных линий связи.

В Москве, в районе Останкина, войдет в строй общесоюзный телевизионный центр с большим аппаратно-студийным комплексом и уникальной антенной башней высотой около 540 *м*. Это сложный технический комплекс, рассчитанный на одновременную передачу



Макет Останкинской телевизионной башни и комплекса телецентра.

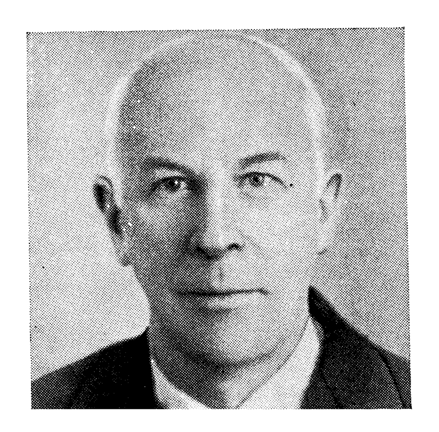
пяти телевизионных программ и шести программ вещания на УКВ. Первая очередь телецентра на четыре программы построена к 50-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции.

Начинается внедрение цветного телевидения. Опытные передачи цветных программ ведутся у нас уже не первый год, а теперь советские специалисты в содружестве с французскими завершают работу по совершенствованию системы цветного телевидения «Секам».

Основной проблемой в развитии цветного телевидения продолжает оставаться создание сравнительно недорогого телевизионного приемника. В текущей пятилетке жители Москвы, Ленинграда, столиц союзных республик, а затем и ряда других городов получат возможность регулярно смотреть телевизионные передачи в цвете, а в последующие годы цветное телевидение станет основным видом телевизионного вещания.

Советский человек, живет ли он в большом городе или находится в геологической разведке, пасет ли он табуны в степи или бьет морского зверя во льдах Арктики, получит возможность не только слушать, но и видеть Москву. Это уже не отдаленная мечта, а вполне реальная задача, которая шаг за шагом будет практически решаться.

В советской стране радио принадлежит народу и служит делу культуры и прогресса. Мы гордимся тем, что великое изобретение русского ученого А. С. Попова нашло в Советском Союзе достойных продолжателей, которые неустанно работают над развитием всех многочисленных отраслей радиотехники.



ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ ГОВЯДИНОВ. Родился в 1911 г. Окончил Ленинградский институт инженеров связи. Начиная с 1930 г., работал в различных областях радиоэлектроники.

В. А. Говядинов — начальник технического управления Министерства радиопромышленности СССР, заместитель председателя Цетрального правления научно-технического общества радиотехникии и электросвязи им. А. С. Попова.

В. А. ГОВЯДИНОВ

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА ЗА 50 ЛЕТ

Радиоэлектроника наших дней — это целый мир техники, проникающей во все сферы человеческой деятельности. Радиоэлектронная аппаратура участвует в штурме космоса, путешествует вокруг Луны и на Луну, ведет оттуда телевизионные передачи, опускается под воду, в шахты, ведет радиоразведку ископаемых. Со скоростью миллионов операций в секунду пришлось бы решать задачи желающему соревноваться с электронной вычисли-

тельной машиной, и в этом соревновании человек обречен на проигрыш.

Отечественная радиоэлектроника и ее промышленность прошли большой путь: от создания отдельных аппаратов, состоящих из десятков элементов, к созданию сложнейших радиоэлектронных систем из миллионов различных элементов, от первых телевизионных передач по механической системе с диском Нипкова до создания уникального оборудования большого телецентра в Останкине с программой цветного телевидения, систем связи, телеметрии и телевидения, обеспечивающих космические исследования.

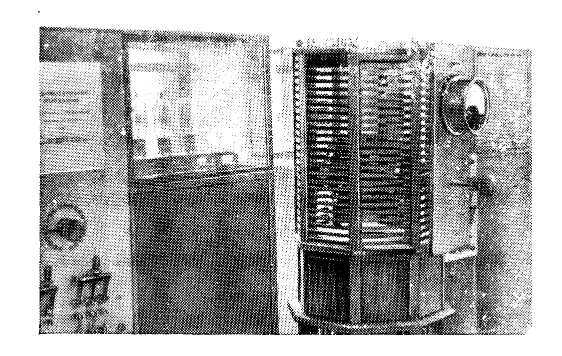
Радиопромышленность стала одной из ведущих отраслей машиностроения, играющей важнейшую роль в создании материально-технической базы коммунизма.

Царское правительство недооценивало великого значения открытия, сделанного А. С. Поповым, и молодое Советское государство получило жалкое наследие: всего несколько небольших заводов. Так, например, на заводе Акционерного общества русских электротехнических заводов (ныне крупнейший радиозавод им. Козицкого) работало всего 200 человек. Столь же ничтожными силами велись работы и на других заводах царской России. Научно-исследовательских лабораторий на предприятиях не было.

Фундамент научно-технической и производственной базы отечественной радиопромышленности заложен в 1918 г. декретом правительства «О централизации радиотехнического дела» и декретом, утверждающим положение о радиолаборатории, созданной с помощью Владимира Ильича в Нижнем-Новгороде *.

Нижегородская радиолаборатория явилась первым советским радиотехническим научно-исследовательским институтом. Ленин поставил перед лабораторией задачу организовать массовое производство радиоламп и разработать типовые приемные радиостанции и радиотелеграфные передатчики дальнего действия. Лаборатория успешно справилась с правительственным заданием.

После окончания гражданской войны началось восстановление предприятий слаботочной промышленности. В январе 1922 г. был образован Электротехнический трест заводов слабого тока ВСНХ, объединивший следующие заводы: завод Акционерного общества русских электротехнических заводов (ныне завод им. Козицкого в Ленинграде), завод «Мосэлектрик» в Москве (позднее им. Орджоникидзе).



Передатчик радиостанции «Малый Коминтерн».

В 1922 г. Электротехнический трест заводов слабого тока организовал электровакуумный завод на территории бывшего завода РОБТиТ. Позднее этот завод слился с широко известным ныне как внутри страны, так и за ее рубежами заводом «Светлана».

В конце 1922 г. Трест заводов слабого тока создал в Москве свою лабораторию, которая затем была переведена в Ленинград и уже как Центральная радиолаборатория треста переименована в Институт радиовещательного приема и акустики.

В первый период становления отечественной радиопромышленности решались вопросы радиотелеграфной связи и радиовещания.

Уже на этом этапе развития отечественной промышленности ее достижения были признаны за рубежом.

Большой интерес представляют данные о первых экспортных поставках Советского Союза:

в 1923 г. получен заказ из Германии на изготовление мощных генераторных ламп;

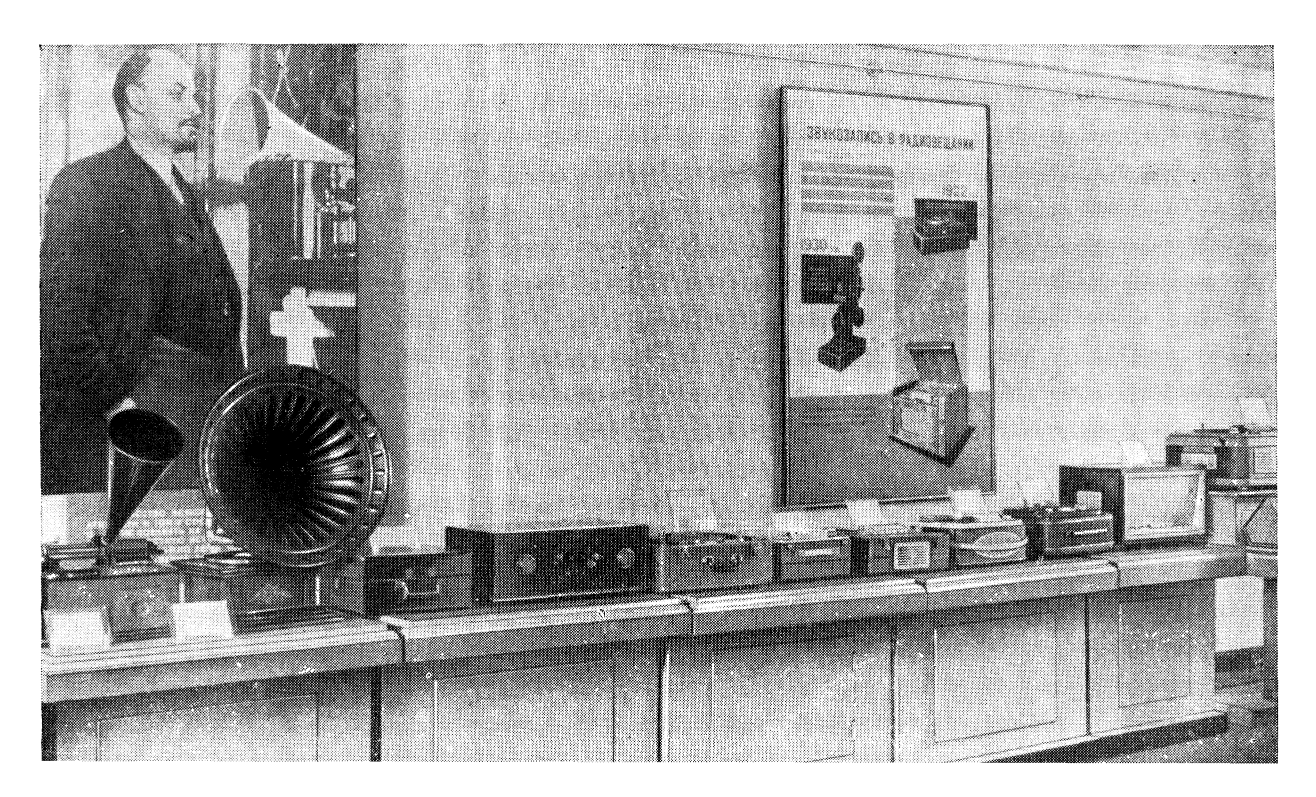
в 1925 г. мощные советские радиопередатчики были поставлены в Персию для радиостанции в Тегеране и других городов.

За первую пятилетку товарный выпуск радиопромышленности возрос почти в 7 раз.

В 1933 г. трест закончил строительство 500-киловаттной длинноволновой радиовещательной станции, все оборудование которой было изготовлено заводами отечественной промышленности, а в 1938 г. — 120-киловаттной коротковолновой радиовещательной станции.

В 30-х годах разрабатывались УКВ радиопередающие станции для телевизионного ве-

* Подробно об этом см. в статье «Ленин и радио».



Экспозиция в Политехническом музее, демонстрирующая развитие средств звукозаписи.

щания и в 1936—1938 гг. была построена первая такая станция. В этот же период (1939—1940 гг.) были выпущены первые телевизоры на кинескопах с экраном 18 *см* по диагонали.

В предвоенные годы производились сетевые и батарейные радиовещательные приемники, профессиональные приемники, телевизионная аппаратура, мощные радиовещательные передатчики, радионавигационная аппаратура, автомобильные и переносные радиостанции для армии, радиостанции для самолетов и кораблей. Были созданы первые радиолокаторы для обнаружения самолетов.

Второй, военный период развития отечественной радиопромышленности связан с развитием радиолокации и радиосвязи для вооруженных сил.

Характерной чертой работы радиопромышленности в годы войны было быстрое освоение разработок, создание новых образцов и наращивание выпуска новой аппаратуры в количествах, необходимых для армии.

В первые месяцы войны большая часть радиозаводов была эвакуирована в Сибирь, Среднюю Азию и Приуралье. На новых местах работники радиопромышленности должны были в кратчайшие сроки наладить выпуск аппаратуры в соответствии с потребностями фронта. Многие заводы впервые осваивали новые для них типы аппаратуры.

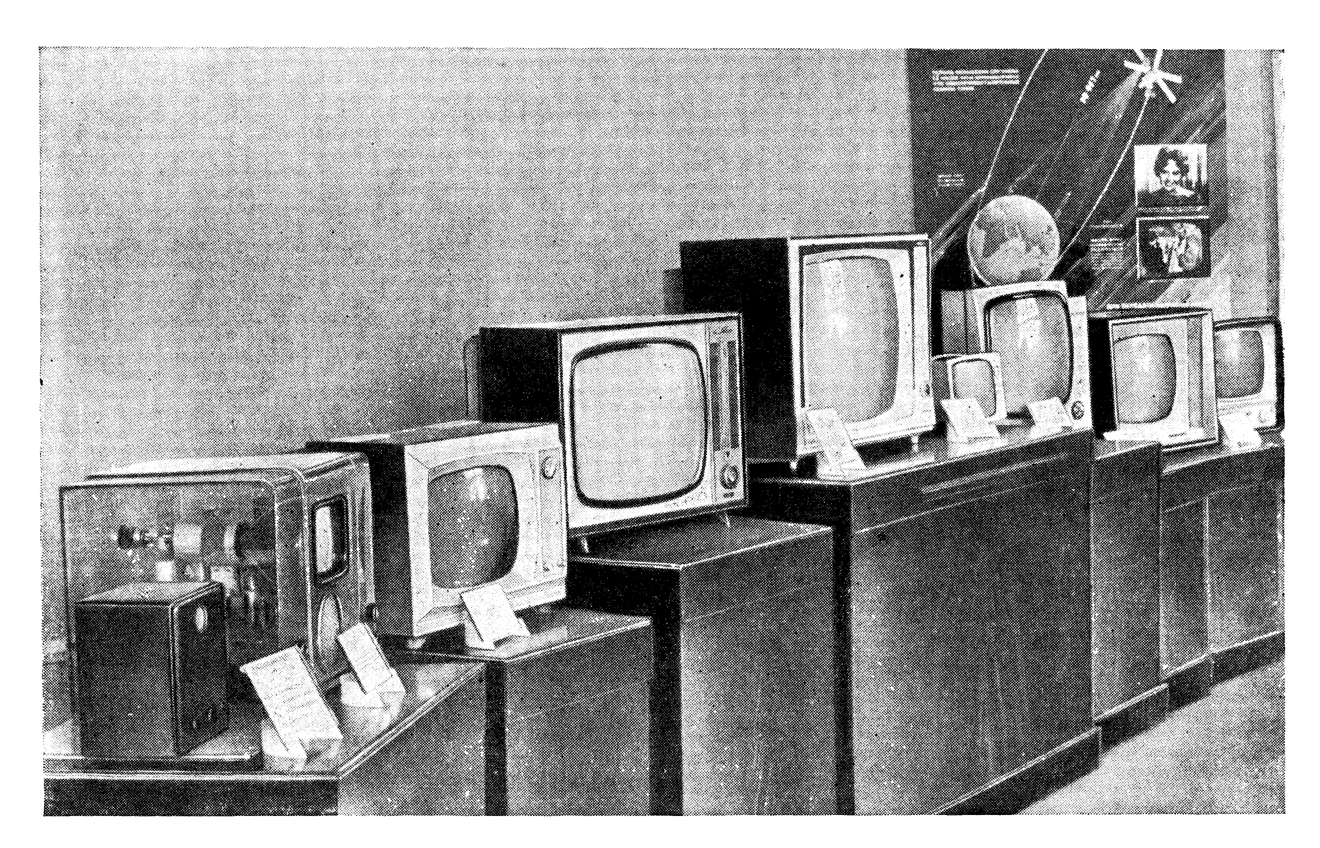
В 1942 г. объем производства составил 115, а в 1944 г. 242% по сравнению с довоенным.

За годы Великой Отечественной войны объем производства радиопромышленности практически удвоился. На востоке страны были созданы новые дочерние предприятия, а старые предприятия впоследствии были восстановлены и расширены.

После окончания войны этот процесс развития приобрел еще больший размах.

Третий, послевоенный период характеризуется разработкой систем и радиоаппаратуры для космической связи и исследований, ракетной и ядерной техники, созданием и развитием электронной вычислительной техники, ставшей мощнейшим средством научных исследований, основой систем управления. Темпы развития радиопромышленности за последнее десятилетие значительно превысили темпы роста большинства других отраслей народного хозяйства.

В настоящее время радиопромышленность производит для народного хозяйства, нужд обороны и населения страны изделия различ-



Экспозиция в Политехническом музее, демонстрирующая развитие приемной телевизионной аппаратуры. Крайний слева — телевизор Б-2, разработанный в 1935 г.

ного назначения: радиолокационное и навигационное оборудование, различные средства проводной и радиосвязи, электронные вычислительные машины, радиоизмерительные приборы, медицинскую электронную аппаратуру, радиоприемники, радиолы и магнитолы, телевизоры, магнитофоны. Мощными передатчиками и комплексами студийного оборудования, разработанного и изготовленного на предприятиях радиопромышленности, оснащены радиовещательные и телевизионные станции.

Профессии трудно сосчитать

Радиоэлектроника применяется там, где необходима передача и переработка информации. Связь — это обмен информацией. Задачей радиолокации и различных видов телеметрии является получение информации о местонахождении или состоянии тех или иных объектов. Радиоастрономия изучает информацию, поступающую от небесных тел. Процесс телеуправления состоит в получении информации от управляемых объектов, обработке полученных данных и передаче соответствующих команд. Любой процесс управления связан с получением и переработкой информации. Новый вид связи, так называемая передача данных, представляет собой обмен информацией между машинами.

Радиопромышленность заложила основы радиовещания и телевидения, а сегодня обеспечивает их массовое использование.

Трудно переоценить роль радиовещания и телевидения в политической и культурной жизни страны. Они несут людям последнее слово науки и техники, высшие образцы литературы и музыки, театра и кино. Проникая в самые отдаленные уголки страны, радио и телевидение являются наряду с печатью и кино самыми мощными орудиями идеологического и культурного воздействия, средствами, обеспечивающими рост общественного сознания и повышения культурного уровня масс.

Уже сейчас фактически каждый советский человек может слушать радиопередачи. Резко развивается сеть телевизионного вещания. У населения нашей страны более 20 млн. телевизоров, а в 1958 г. их было всего 2,5 млн. В 1970 г. будет выпущено телевизоров в

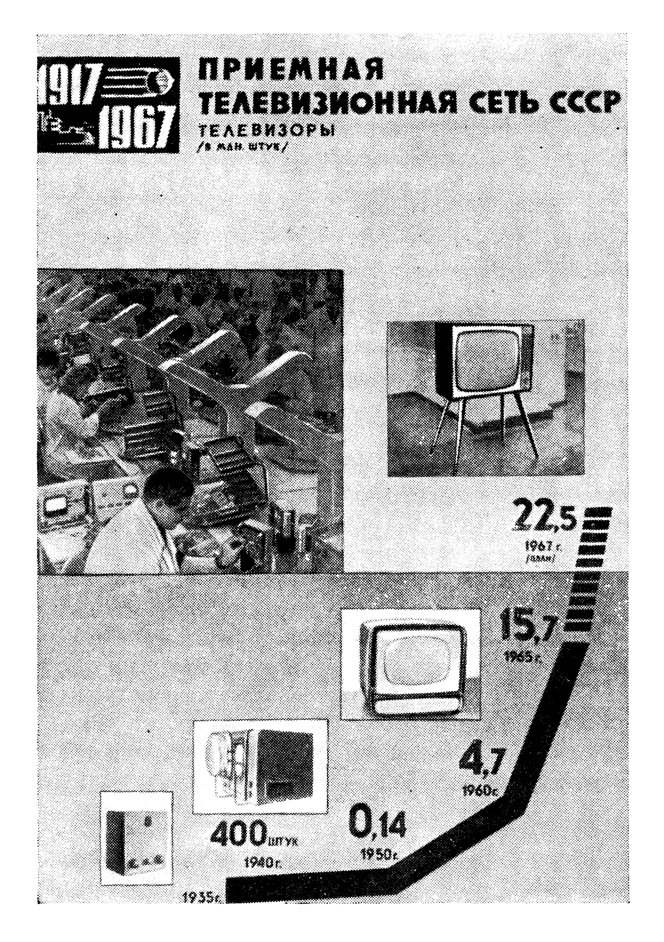


Диаграмма развития приемной телевизионной сети за период 1935—1967 гг.

2,1 раза, а радиоприемников и радиол в 1,5 раза больше, чем в 1965 г.

Начато производство цветных телевизоров с диагональю экрана до 59 *см*. Эти телевизоры рассчитаны на прием сигналов в диапазонах УКВ и ДЦВ. Создаются новые модели цветных телевизоров с широким применением полупроводниковых приборов.

В настоящее время радиосвязь перекрывает расстояния в миллионы километров, решены задачи космической связи и космического телевидения, трансконтинентальной связи и передачи телевизионных программ.

Исследователи Арктики и Антарктиды, различные экспедиции обеспечены надежной радиосвязью.

Исследование космического пространства и медицина, электро-, радиосвязь и телевидение, оборонная техника и автоматизация управления производством, контроль за сложными технологическими процессами и научные исследования — вот далеко не полный перечень направлений, в которых радиоаппаратура играет важнейшую роль.

Осваиваются новые диапазоны, используются достижения квантовой электроники, в том числе лазерной техники. Радиоэлектроника служит пытливой мысли человека, его извечной жажде познания. В 1957 г. запущен первый в мире искусственный спутник Земли; важнейшее значение для этого запуска имели достижения отечественной радиоэлектроники. **Открыта эра космической связи и космического телевидения.**

Расчет траекторий спутников и космических кораблей, управление полетом, получение научных данных и передача их на Землю, обработка этих данных и многие другие ответственные функции выполняются с помощью радиоэлектронной аппаратуры.

За годы, прошедшие с запуска первого спутника, космические исследования принесли много важных открытий о физических свойствах космического пространства, влиянии космических факторов на состояние атмосферы и распространение радиоволн, открыли пути для улучшения радиосвязи и телевидения.

Выдающаяся роль в освоении космоса принадлежит телевидению. С его помощью впервые в мире:

в 1959 г. было передано с советской космической станции изображение обратной стороны Луны;

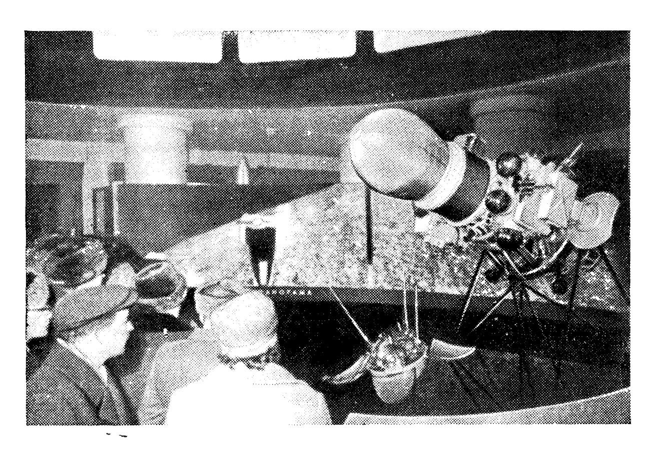
в 1962 г. велась непосредственная телевизионная передача с борта космических кораблей «Восток-3» и «Восток-4»;

в 1965 г. при полете космического корабля «Восход-2» миллионы жителей СССР и других стран наблюдали на экранах телевизоров выход человека в космос и его свободное плавание в мировом океане.

С 1965 г. ракетная техника оказывает ответную услугу радиоэлектронике — через спутник связи «Молния-1» были успешно проведены передачи телевизионных программ из Москвы во Владивосток и Париж.

Замечательными достижениями, в которых ответственную роль играет радиоэлектронная аппаратура, явились осуществление в феврале и декабре 1966 г. мягкой посадки автоматических межпланетных станций «Луна-9» и «Луна-13» и телевизионная передача панорамы лунного ландшафта.

3 апреля 1966 г. был выведен на орбиту первый спутник Луны — «Луна-10». Делегаты XXIII съезда КПСС прослушали волнующие



Макет советской станции «Луна-9» и участка лунной поверхности, изображение которой передавала телекамера.

звуки партийного гимна «Интернационал», переданные с борта спутника Луны.

18 октября 1967 г. мир впервые услышал радиосигналы советской автоматической станции «Венера-4», достигшей планеты «Венера».

Сегодня степень внедрения радиоэлектроники и электронной техники является важным показателем уровня развития производительных сил.

Электронные вычислительные, логические и управляющие машины и другие средства электронной автоматики используются в промышленных системах автоматического управления и контроля, для решения задач планирования, учета, управления народным хозяйством и выполнения логических операций путем автоматизации умственного труда. Это является мощным средством резкого повышения производительности труда, стержнем всей автоматизации производства, позволяющим повышать качество продукции и коэффициент использования оборудования.

Электронные вычислительные машины внедряются в различные отрасли промышленности, на транспорте, в строительстве.

Так, например, на Львовском телевизионном заводе действует автоматизированная на базе электронной вычислительной машины «Минск-22» система управления, задачей которой является сбор первичной информации, ее хранение и своевременная передача в систематизированном виде.

Электронная вычислительная машина «Урал-14» является основой автоматизированных устройств, управляющих прокатом металла в соответствии с планом и заказами, систем автоматизированного учета и управления перевозками различных грузов.

Создаются специализированные системы, предназначенные для банковских и почтово-кассовых операций, учета по всем услугам связи, расчета дозы облучения и диагностики в лечебных учреждениях, коммерческих операций в торговой сети. Так, например, электронная вычислительная машина «Минск-22» установлена в Государственном универсальном магазине в Москве. Вступил в строй вычислительный центр ГУМа, назначение которого — изучать спрос покупателей, контролировать выполнение договорных обязательств поставщиков продукции и состояние товарных запасов. Фасон, цвет, размер и другие характеристики кодируются и наносятся на ярлыки соответствующих товаров. Проанализировав ярлыки проданных вещей, машина сделает вывод о запросах покупателей.

Важнейшей задачей радиоэлектроники сегодня является создание средств для автоматизации управления народным хозяйством страны на базе электронной вычислительной техники. Для этой цели создаются сложные комплексы обработки информации — вычислительные центры, строится единая в стране система передачи информации, использующая наиболее эффективные средства связи.

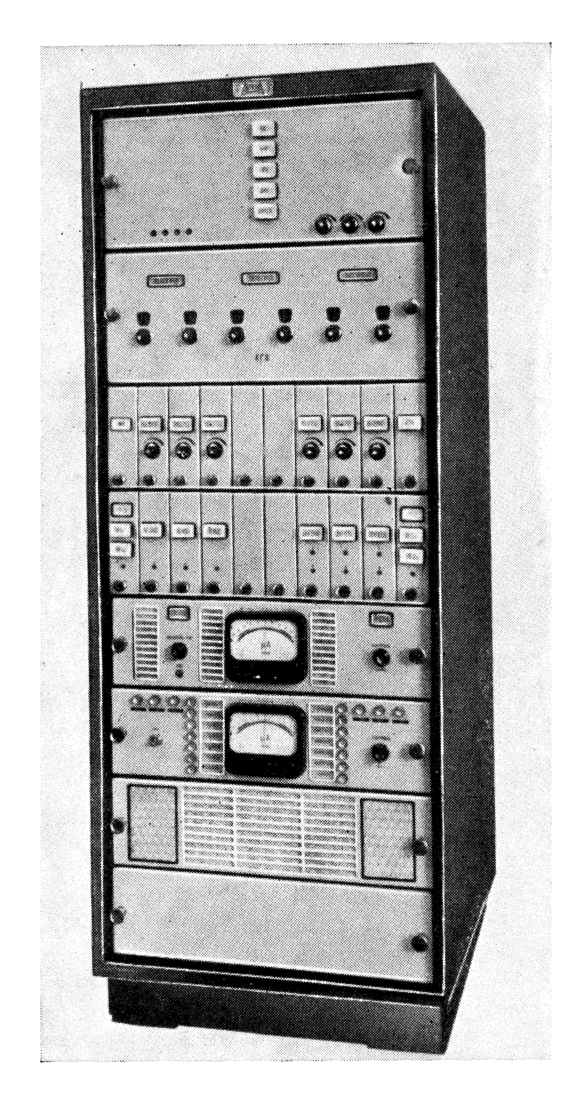
Для нужд народного хозяйства и населения страны

Радиостанции низовой связи работают на железнодорожных станциях, на стройках и промыслах используются для внутриколхозной и внутрисовхозной связи. Радиопромышленность выпускает около двух десятков типов радиостанций низовой связи, предназначенных для использования в геологических партиях, установки на комбайнах, связи монтажников и крановщиков на стройках, двусторонней связи на заводских территориях и выставочных площадках, связи автомашин с диспетчерами и других целей.

Транзисторные радиостанции весом всего в сотни граммов имеют дальность действия до 25 *км*. Мобильный абонентский радиотелефон может устанавливаться на комбайнах и других сельскохозяйственных машинах и позволяет вести двустороннюю связь с центральной станцией на расстояниях до 20—25 *км*.

Единая централизованная система двусторонней связи предназначена для радиотелефонной связи с диспетчером в радиусе 25 *км*. Поиск свободного канала ведется автоматически. Водитель автомашины или пассажир путем набора номера может соединиться с любым абонентом городской АТС.

Радиолокационная и радионавигационная аппаратура позволяет осуществлять полеты в любую погоду, несет вахту в море.



Общий вид радиоприемного устройства «Арена», предназначенного для магистральных КВ линий радиосвязи. Прием всех видов передач в диапазоне от 15 до 29,9 *Мгц* осуществляется без поиска.

Важное значение имеет радиоэлектронная аппаратура автоматического и полуавтоматического управления заходом самолетов на посадку на магистралях союзного значения и радиотехнические средства управления воздушным движением.

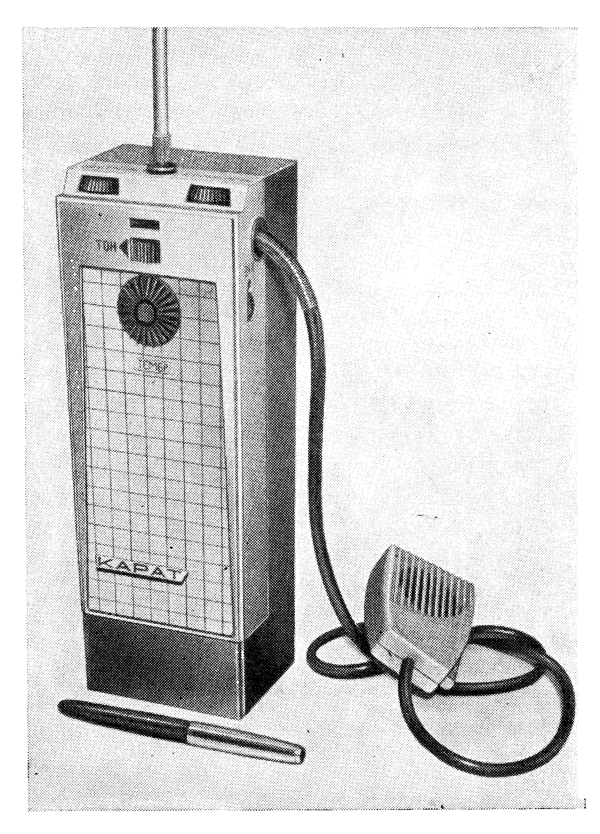
Останкинский телецентр. К 50-летию Великого Октября в Москве вступила в строй первая очередь крупнейшего общесоюзного телевизионного центра, уникальное оборудование которого создано отечественными предприятиями радиопромышленности с учетом последних достижений науки и техники, с широким применением полупроводниковых приборов.

На телевизионной башне установлены десятки мощных ультракоротковолновых передатчиков для пяти телевизионных, в том числе цветного телевидения, и шести радиовещательных программ. Передатчики сигналов изображения и звукового сопровождения каждой из программ работают по системе сложения мощностей, т. е. состоят из двух передатчиков. Они полностью автоматизированы, звуковое сопровождение телевидения может передаваться на двух языках.

Использование звукозаписи, техники кино и телевидения, кибернетики помогает интенсифицировать подготовку научных и технических кадров, сократить сроки обучения, улучшить организацию учебного процесса. Резкое повышение качества знаний учащихся может дать применение в учебном процессе аппаратов программированного обучения, или, как их называют, обучающих машин.

Промышленные телевизионные установки применяются везде, где непосредственное наблюдение за процессами невозможно или опасно для здоровья человека. Круг задач,

Общий вид радиостанции «Карат», предназначенной для организации связи в различных отраслях народного хозяйства. Выполнена полностью на полупроводниковых приборах. Радиостанция работает в диапазоне 1,6—2,85 *Мгц*.



решаемых с помощью телевидения, необычайно широк.

Для бесконтактного съема информации могут применяться автоматические телевизионные установки. Они обладают высоким быстродействием и могут воспринимать изображения в диапазонах рентгеновских, ультрафиолетовых и видимых инфракрасных волн. С помощью телевизионного автомата из наблюдаемого изображения могут быть «извлечены» такие признаки, как число и координаты наблюдаемых объектов, их конфигурация, цвет, взаимное расположение, линейные размеры, области одинакового значения того или иного параметра и т. п.

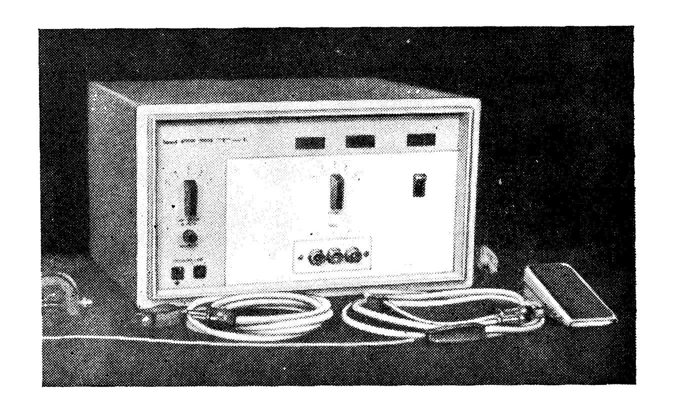
Применение телевизионной техники в рентгеноскопии позволило значительно снизить дозы облучения, улучшить условия работы рентгенологов, провести ряд новых рентгенологических исследований.

Развитие медицинской радиоэлектроники. Применение радиоэлектронных методов и аппаратуры позволяет не только количественно оценить физиологические параметры, но одновременно наблюдать и регистрировать ряд процессов, разнесенных в пространстве и во времени, и выявлять их взаимосвязи. Это одно из главных преимуществ электронных методов диагностики. Применение средств радиоэлектроники позволяет быстро обрабатывать большие объемы биологической и медицинской информации. В область диагностики и классификации заболевания внедряются электронные вычислительные машины.

Появление радиоэлектронных установок для терапии и хирургии способствует прогрессу этих областей медицины. Радиоэлектроника дала возможность внедрять в клиническую практику новые методы исследований без нарушения жизненных функций организма, без оперативного вмешательства, а также стимулировать работу отдельных органов и систем (например, сердца) при нарушении их нормальной деятельности.

Расширяется номенклатура аппаратуры для диагностики и терапии различных заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых, центральной нервной системы, злокачественных опухолей.

Большой интерес представляет прибор для дробления с помощью ультразвука камней в мочевом пузыре «Урат-1», ультразвуковой аппарат для проверки степени сращивания костных переломов, стенофонограф для регистрации на бумажном листе спектра шумов сердца.



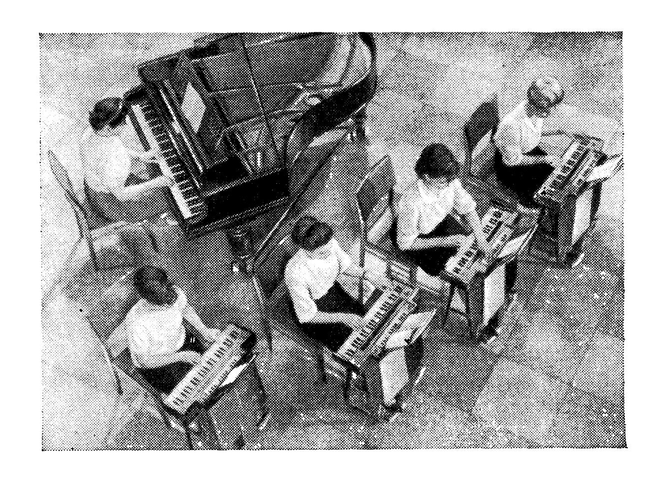
Общий вид аппарата «Урат-1», предназначенного для дробления камней в мочевом пузыре.

Установка для автоматического регулирования наркоза при операциях по контролю биотоков оперируемого окажет большую помощь хирургам.

Электронная техника проникла и в мир искусства. В последние годы значительное развитие получили электронные музыкальные инструменты, работы по созданию которых велись советскими специалистами еще на этапе становления отечественной радиоэлектроники. Как хорошо известно, приоритет СССР по созданию электронных музыкальных инструментов закреплен работами советских физиков Л. С. Термена и В. А. Гурова (подробнее об этом см. статью Л. С. Термена «Электроника и музыка»).

Из современных электронных музыкальных инструментов промышленного значения необходимо отметить мелодический инструмент «Экводин». В последней модели «Экводина» (В-11) осуществлена оригинальная система для получения пальцевой вибрации и певучего

Ансамбль электронных музыкальных инструментов «Экводин В-11».





Электронный орган «Ретаккорд».

(глиссандирующего) перехода по высоте звука во всем диапазоне клавиатуры. Инструмент выполнен полностью на полупроводниковых приборах, содержит ряд оригинальных решений в части электрической схемы, конструкции и внешнего вида. По сумме музыкально-технических возможностей «Экводин» можно смело отнести к высокому классу профессиональных инструментов.

Из многоголосных инструментов, предназначенных преимущественно для эстрадного ансамбля, следует отметить портативный электронный одноклавиатурный орга́н «Юность», серийно выпускаемый радиопромышленностью. В этом инструменте для вариации тембра применяется соединение спектров активных звуков. Специфическое «электронное» звучание достигается подтональной частотной вибрацией звука.

Для исполнения классической музыки полифонического стиля, а также получения оригинальных звучаний пригоден более сложный отечественный электронный орган «Ретаккорд», содержащий две клавиатуры с независимой установкой тембра и громкости звука.

В этом инструменте также решен вопрос о формировании амплитудной огибающей звука в соответствии с музыкальными требованиями и, в частности, для получения затухающих звуков ударного типа.

Игольчатые лучи. Примерно 10 лет назад зародилась новая отрасль науки — квантовая электроника. За эти годы были созданы малошумящие усилители — мазеры, позволяющие в десятки раз увеличить чувствительность радиоприемных устройств, и генераторы оптического диапазона волн — лазеры.

В связи с крайней перегрузкой радиовещательных диапазонов остро встала проблема использования все более коротких волн, возрос интерес к оптическому диапазону.

Одним из важнейших достижений современной науки и техники является создание оптических квантовых генераторов — лазеров, работающих по принципу стимулированного излучения энергии.

Основными принципиальными преимуществами лазеров являются чрезвычайно высокие когерентность и интенсивность светового излучения.

Оптические квантовые генераторы можно разбить на три основных типа, в которых в качестве активного вещества используются твердотельные вещества, например рубин, неодимовое стекло, газы (гелий и ниобий) или полупроводники.

Использование оптического диапазона позволяет решить ряд весьма сложных проблем. Достаточно сказать, что по лазерному каналу связи можно передавать такой объем информации, для которого потребовалось бы использовать миллион телевизионных каналов.

Работают опытные лазерные линии связи и телевидения, разрабатываются и уже эксплуатируются лазерные установки для технологических, научно-исследовательских целей, в медицине (лечение отслоившейся клетчатки глаза). Лазерный луч используется для сварки металлов и пробивки отверстий, в производстве полупроводниковых и электровакуумных приборов, в технологических процессах изготовления микроэлектронной аппаратуры.

Ведутся исследования систем объемного и цветного телевидения, использующих принцип бегущего луча; этим лучом является луч лазера.

Получает развитие новая область лазерной техники — голография, дающая большие возможности при использовании в системах обработки информации, аэрофотосъемки, фотографировании быстро меняющихся процессов и для различных исследовательских целей.

Голография представляет собой безлинзовый способ фотографии, открытый еще в 1947 г. Широкие возможности голографии в то время

не могли быть реализованы из-за отсутствия источников когерентного света достаточной интенсивности и фотоматериалов с высокой разрешающей способностью. Появление лазерных источников когерентного света позволило приступить к экспериментальным исследованиям в области голографии.

Сущность голографии такова: если какой-либо предмет осветить лучом лазера и на фотопластинку направить отраженное этим предметом излучение и луч непосредственно от источника лазерного излучения, то на пластинке отпечатается интерференционная картина — голограмма, образующаяся в результате сложения этих двух лучей. При просвечивании такой черно-белой голограммы светом когерентного источника получается объемное изображение предмета, отличающееся высокой четкостью. Процесс получения изображения на голограмме называется восстановлением.

Изображение может быть получено и в плоскости на разных расстояниях от голограммы; масштаб изображения можно изменять в зависимости от частоты излучения источника света, используемого для просвечивания голограммы.

Использование методов голографии может привести к созданию кино и телевизионной аппаратуры, дающей объемное изображение, оборудования для аэрофотосъемки и рентгеновских аппаратов, обеспечивающих лучшее качество снимков. Возможными областями применения голографии являются кристаллография, биофизика, медицина.

Однако на пути решения этих вопросов много сложностей, и промышленного применения голографии можно ожидать еще через ряд лет.

На стыке наук

Радиоэлектронные методы и аппаратура являются не только эффективным инструментом познания — ряд новых направлений в науке обязан радиоэлектронике своим зарождением и развитием. Таковы, например, радиоастрономия, радиоспектроскопия, радиогеодезия, радиометеорология.

Разработаны такие системы, которые могут принимать радиоизлучения галактик, удаленных от нас более чем на 6 млрд. световых лет. Эти сигналы начали свое путешествие тогда, когда нашей планеты еще не существовало.

Впервые в мире в нашей стране произведена радиолокация Меркурия. Это рекорд дальности радиолокации планет. Радиоволны прошли до Меркурия и обратно свыше 170 млн. *км*.

Радиоэлектронике принадлежит активная роль в ядерно-физических и термоядерных исследованиях и в научном приборостроении.

Создание высококачественных, уникальных отечественных систем ускорения протонов, а также систем управления процессами впуска (инжекции) и ускорения частиц потребовало от специалистов решения ряда новых проблем. Большие ускорители — это сложнейшие инженерные сооружения, в высшей степени насыщенные радиоэлектронными системами, устройствами и приборами. Дальнейший прогресс в области физики элементарных частиц (в СССР предложен новый принцип создания ускорителя, названный «кибернетическим»), несомненно, будет обусловлен успехами радиоэлектроники.

Открытие удивительных законов микромира, законов поведения атомных ядер и элементарных частиц в огромной степени обязано радиоэлектронным методам исследования. Электронные микроскопы с увеличением в 200 тыс. раз позволили распознать тонкое строение микроорганизмов, вирусов.

Принципиально новые технические решения радиоэлектроника находит на основе результатов глубоких теоретических исследований и дальнего поиска на стыках наук, в смежных с радиоэлектроникой областях. Поэтому сейчас особенно важно улучшить координацию фундаментальных, поисковых исследований, сконцентрировать усилия на решении важнейших комплексных научно-технических проблем радиоэлектроники, совершенствовать систему научно-технической информации.

Особое значение приобретает использование достижений бионики — науки, исследующей вопросы, связанные с перенесением в технику принципов и механизмов ориентировки, а также элементов структуры биологических управляющих систем. Бионика, несомненно, создаст условия для дальнейшего повышения надежности радиоэлектронных аппаратов, разработки самоорганизующихся систем, для решения проблемы человек — машина.

Между радиоэлектронными и биологическими системами существует глубокая аналогия в процессах, связанных с получением, преобразованием, передачей и хранением информации.

Применение принципов бионики позволяет по-новому подойти к созданию различных датчиков радиоэлектронных систем навигации и ориентации, а также к созданию устройств

для оценки, опознавания, накопления информации с тем, чтобы на основе этих процессов принимать решения с высокой надежностью действия, подобные тем, которые свойственны биологическим системам.

Прогрессивные направления разработок

Расширение функций, выполняемых радиоаппаратурой, сопровождалось изменением самой аппаратуры, использованием достижений науки и техники при ее создании, применением прогрессивной технологии, повышением надежности и долговечности изделий, снижением их габаритов, веса и потребляемой энергии.

«Плотность монтажа» узлов аппаратуры возросла примерно в 1 000 раз, резко сократились габариты и вес аппаратуры. Если первые простейшие регенеративные радиоприемники весили несколько килограммов, то современные микроприемники типа «Эра» или «Микро» весят несколько десятков граммов.

На смену ламповой технике пришла полупроводниковая. Для современной аппаратуры характерно широкое применение полупроводниковых приборов и унифицированных узлов и блоков. Микроминиатюризация, ставшая генеральным направлением развития радиоэлектроники, коренным образом изменила технику конструирования и технологию производства аппаратуры, большое значение приобрела задача комплексной миниатюризации, охватывающей все элементы аппаратуры.

Больших достижений в микроэлектронике следует ожидать после окончательного перехода к созданию комплексных микроминиатюрных систем.

Сейчас в решении проблем радиоэлектроники участвуют физики и математики, химики и физиологи, медики, биологи, философы и работники ряда других профессий.

Переход на микросхемотехнику — скачок в конструировании и технологии производства. Этот переход гораздо более сложный, чем переход от искровой техники к ламповой, от ламповой к полупроводниковой. Сложность в первую очередь определяется тем, что здесь затрагиваются вопросы не только конструирования, но и технологии производства радиоэлектронной аппаратуры.

На путях к дальнейшему прогрессу

Начиная с первых дней становления отечественной радиопромышленности, наши инженеры и рабочие своим трудом, талантом, инициативой обеспечили прогресс советской радиотехники, которая развивалась своими, независимыми от капиталистических стран, путями. Они были и остаются первооткрывателями в ряде областей радиоэлектроники и ее применения.

Успехи ученых, инженеров, рабочих радиопромышленности высоко оценены партией и правительством.

Советская радиопромышленность по объему производства стала одной из крупнейших в мире.

Вот несколько примеров, характеризующих масштабы советской радиоэлектроники наших дней.

С помощью средств радиоэлектроники человек проникает в тайны макромира. Радиолокаторы позволяют исследовать далекие планеты, управляют полетом космических кораблей.

Электрокардиостимулятор управляет движением сердца, а электронная вычислительная машина управляет движением блюминга и деятельностью целого завода.

Приемник весом в несколько десятков граммов осуществляет прием радиовещательных станций, а радиотелескоп весом в сотни тонн принимает сигналы небесных светил и галактик.

Портативные радиостанции, вмещающиеся в руке человека, осуществляют радиосвязь на расстояниях в сотни метров, а радиотрансляционное устройство, установленное на борту искусственного спутника Земли, осуществляет связь на десятки тысяч километров.

Передатчик мощностью в единицы милливатт передает сигналы из организма человека, передатчик мощностью в мегаватты обеспечивает по существу глобальную связь по нашей планете.

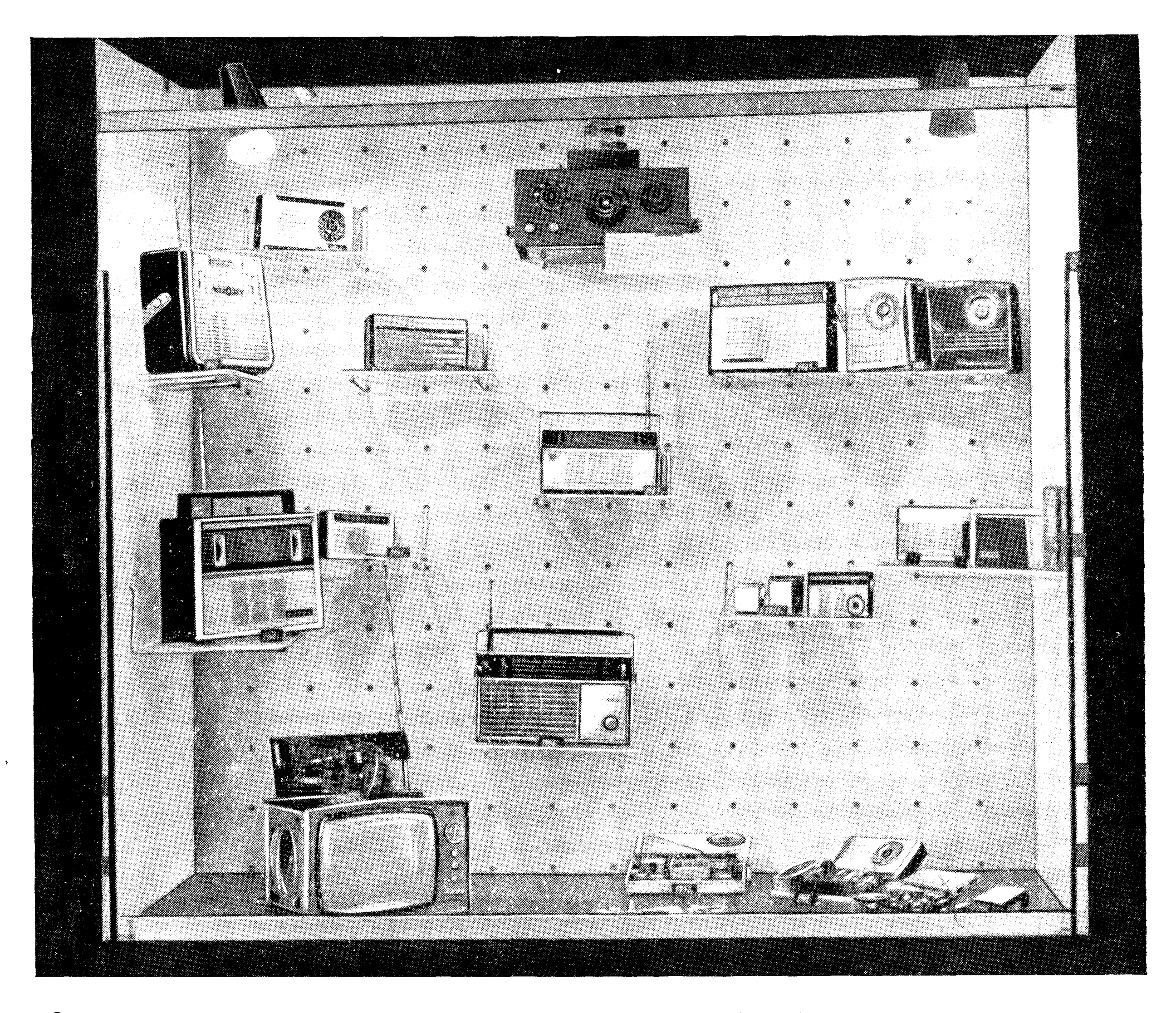
Если в первые годы становления радиопромышленности конструктор имел в своем распоряжении детали, самая маленькая из которых едва размещалась в одном кубическом сантиметре объема, конструктор радиоэлектронной аппаратуры наших дней размещает в одном кубическом сантиметре сотни и даже тысячи деталей.

Заглянем в будущее радиоэлектроники. Что здесь ожидает нас? Что будет определять прогресс в области конструирования и производства аппаратуры?

Широкое использование полупроводниковых приборов:

для усиления мощности в диапазонах до сантиметровых волн включительно,

для настройки и коммутации цепей, хотя и непривычен, но совершенно реален ра-



Экспозиция в Политехническом музее, демонстрирующая развитие бытовой радиоаппаратуры, выполненн полупроводниковых приборах.

Вверху в центре «Кристадин» О. В. Лосева — родоначальник современных полупроводниковых приемников.

диовещательный приемник, в котором блок конденсаторов переменной емкости заменен диодами.

Микроминиатюризация аппаратуры — резкое повышение плотности монтажа. Уже сегодня удается разместить тысячи элементов в одном кубическом сантиметре объема, за десятилетие эта плотность может возрасти до десятков тысяч элементов в одном кубическом сантиметре.

И кто знает, может быть, наступит время, когда удастся достигнуть такой плотности размещения элементов, которая свойственна головному мозгу человека, — десятков миллиардов элементов в одном кубическом сантиметре.

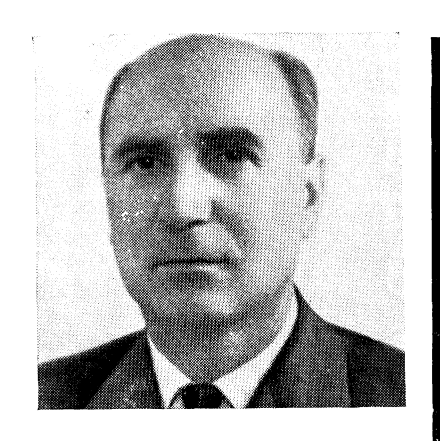
Значение этого направления развития ра электроники трудно переоценить, и в пер очередь с позиции конструирования элект ных вычислительных машин—превращения в познающие и, говоря с известным преуве чением, думающие устройства.

Возможно, недалеко то время, когда те визионные передачи смогут осуществлять непосредственно со спутника Земли, что пр даст им глобальный характер.

Аппаратура, выпускаемая отечественной радиопромышленностью, поставляется за границу. Так, например, наши радиоприемники и телевизоры экспортируются в социалистические и капиталистические страны.

Перед советской радиопромышленностью стоят ответственные задачи по созданию новой, еще более совершенной аппаратуры: повышению надежности, уменьшению веса, габаритов и потребляемой электроэнергии.

Программные требования партии — дальнейшее расширение производства средств электронной вычислительной техники, средств радио- и телевизионного вещания, удовлетворение потребностей народного хозяйства и нужд населения страны изделиями высокого качества — будут выполнены.



ЛЕОНИД ПАВЛОВИЧ КРАЙЗМЕР — доктор технических наук, доцент. Родился в 1912 г. В 1939 г. закончил Ленинградский электротехнический институт инженеров сигнализации и связи. С 1939 по 1943 г. служил в Советской Армии.

Ряд лет занимался разработкой индуктивной радиосвязи с подвижными объектами. С 1957 г. работает в области кибернетики, бионики и электронной вычислительной техники. Автор более 120 печатных работ, в том числе семи книг. Ряд работ Л. П. Крайзмера издан за рубежом.

Организатор и активный участник ряда всесоюзных конференций по вопросам кибернетики, научный руководитель секции кибернетики Ленинградского дома Ученых им. А. М. Горького, объединения кибернетических секций НТОРиЭ им. А. С. Попова и постоянно действующего семинара по памяти кибернетических систем.

С 1963 г. — заведующий кафедрой вычислительной техники Северо-Западного политехнического института.

Л. П. КРАЙЗМЕР

СОВРЕМЕННЫЕ КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Давно прекратились споры о роли кибернетики в прогрессе человеческого общества. Научное направление, зародившееся около 20 лет назад, завоевало сейчас всеобщее признание. Кибернетика как наука об общих принципах управления, об оптимизации процессов управления проникает во все отрасли науки, техники, народного хозяйства, культуры. Теоретические положения и методы кибернетики все шире и шире используются в научно-теоретических построениях и обработке результатов научного эксперимента, в управлении производственными и транспортными процессами, в экономике и планировании, в организации поиска информации для совершенствования справочно-информационной службы, в биологии и медицине, в исторических исследованиях и т. п. Практическая реализация кибернетических методов решения всех перечисленных и многих других задач обусловливает стремительно возрастающие потребности в кибернетической технике. При этом наряду с быстрым ростом количества необходимых народному хозяйству электронных цифровых кибернетических машин все более высокие требования предъявляются и к их качественным показателям.

Важнейшими параметрами цифровых кибернетических машин являются их быстродействие,

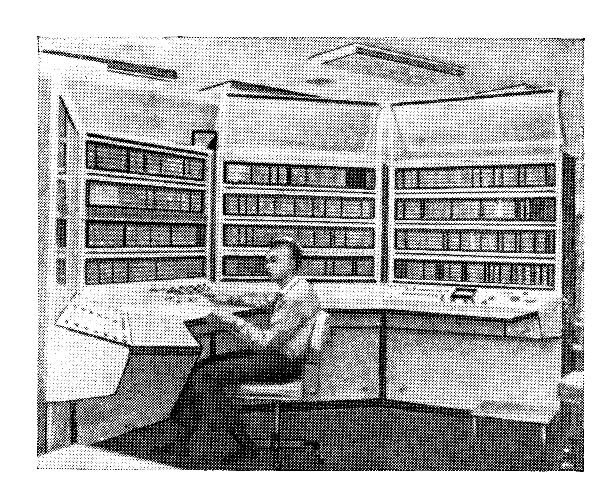


Рис. 1. Общий вид машины БЭСМ-6.

емкость памяти, габариты, экономичность, надежность.

Быстродействие, измеряемое количеством операций, которое машина может выполнить в единицу времени, определяет, естественно, производительность машины. За истекшие 20 лет развития электронного машиностроения скорость их работы возросла от десятков и сотен операций в секунду до миллионов операций в секунду. Правда, таким высоким быстродействием обладают лишь немногие уникальные образцы машин: американские машины «Стретч», модель 70 системы ИБМ-360 и КДК-6600, английская «Атлас», машины серии 4004 (ФРГ), отечественная машина БЭСМ-6 (рис. 1). Но и быстродействие машин, выпускаемых большими сериями, также значительно возросло. Так, если в конце 50-х годов самой распространенной советской машиной была «Урал-1», выполнявшая 100 операций в секунду, сейчас наша промышленность широко выпускает машины «Урал» новых серий, «Минск-2», «Раздан-2», БЭСМ-3М и др. с быстродействием порядка десятков тысяч операций в секунду.

Однако, хотя машина, работающая со скоростью 10 тыс. операций в секунду, может в течение 1—2 *ч* выполнить такую же вычислительную работу, какую человек способен выполнить за 70—80 лет жизни, а БЭСМ-6 может произвести столько же вычислений за несколько минут, в ряде случаев подобное быстродействие оказывается уже недостаточным. Анализ требований, предъявляемых к вычислительной технике, показывает, что в 1970—1975 гг. понадобятся машины высокого быстродействия. Очевидно, основным ограничением дальнейшего наращивания скорости работы таких сверхбыстродействующих машин становится время распространения электрических импульсов по соединительным проводникам между элементами и блоками. Это время определяется длиной проводников и предельной скоростью распространения тока $3 \cdot 10^8$ *м/сек*. Таким образом, даже если принять, что при каждой арифметической операции необходима передача только одного импульса, для достижения быстродействия 10^9 операций в секунду нужно, чтобы максимальное расстояние между блоками не превышало 20—30 *см*. Таким образом, важнейшим залогом достижения высокого быстродействия машин является уменьшение их общих размеров, которое в свою очередь может быть достигнуто при условии существенной микроминиатюризации всех элементов и модулей. Одновременно при этом решается и другая важная задача — уменьшается необходимая мощность источников питания, что наряду с уменьшением габаритов особенно важно при использовании кибернетических машин на различных воздушных и космических аппаратах и других подвижных объектах.

Учитывая ограничения быстродействия, определяемые конечной скоростью распространения импульсов, и трудности значительного уменьшения размеров машин, ученые и конструкторы разрабатывают и другой путь повышения скорости решения задач, заключающийся в организации параллельной работы элементов, перерабатывающих информацию, и даже в параллельном решении отдельных не связанных между собой непосредственно участков задачи.

Исключительно важным показателем кибернетических машин является емкость их памяти, определяющая сложность задач, решение которых может быть поручено машине. В самом деле, чем сложнее задача, тем длиннее ее программа и тем меньшее количество исходных данных и промежуточных результатов должно быть записано в памяти. При этом очень важно, чтобы максимальной емкости достигала оперативная память, характеризующаяся временем полного цикла, соизмеримым с циклом работы арифметического устройства. Емкость оперативной памяти первых машин составляла десятки и сотни слов. Емкость памяти современных серийных машин составляет несколько тысяч, а у некоторых уникальных машин достигает 256 и даже 512 тыс. слов при длительности полного цикла считывания — записи до 1—2 *мксек*. Значительного ускорения работы машины удается достигнуть, применяя в дополнение к основному оперативному запоминающемуся устройству на ферритовых сердечниках так называемую сверхопера-

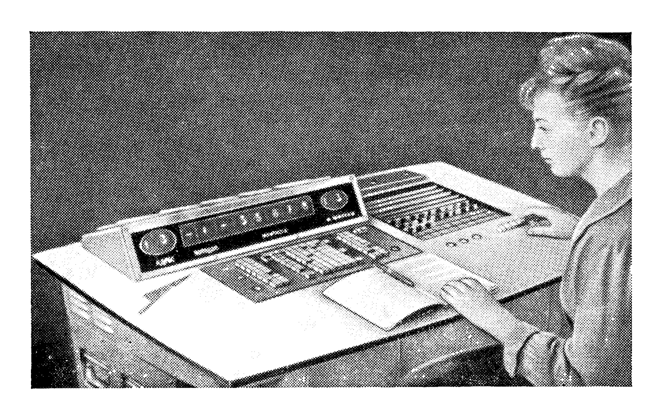


Рис. 2. Пульт управления машины «Проминь».

тивную память небольшой емкости с циклом порядка долей микросекунды.

Однако наряду с относительно дорогими и сложными машинами, обладающими высоким быстродействием и большой емкостью памяти, все более широкое распространение получают небольшие, простые и широко доступные машины для инженерных расчетов. Скорость работы этих машин измеряется сотнями или тысячами операций в секунду, а объем памяти не превышает нескольких сотен или тысячи слов. Большим достоинством таких машин являются простота программирования и возможность их установки в общих помещениях конструкторских бюро, лабораторий и т. д. Отечественной промышленностью выпускаются подобные машины типов «Наири», «Проминь», «Мир».

В качестве примера на рис. 2 показана машина «Проминь», занимающая площадь не больше письменного стола. Эта машина выполняет до 1 000 сложений или 100 умножений в секунду пятизначных десятичных чисел. Емкость ее памяти 100 слов, потребляемая мощность не превышает 450 *вт*.

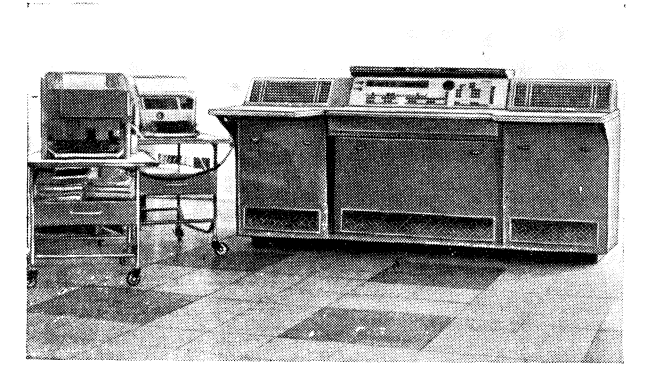
Наряду с машинами, предназначенными для решения задач чисто вычислительного характера, все более широкое распространение получают кибернетические машины, предназначенные для управления производственно-технологическими процессами, транспортными объектами, военной техникой и т. д. Характерным отличием этих машин является то, что информация вводится в них не оператором, а от специальных датчиков через так называемые аналого-цифровые преобразователи. Вывод информации из управляющих машин также осуществляется, как правило, не на печать, а через цифро-аналоговые преобразователи на исполнительные устройства, которые в свою очередь осуществляют воздействие на рабочие органы управляемого объекта. Среди отечественных цифровых управляющих машин наиболее широко известны машины «Днепр» и УМ-1НХ.

«Днепр» — управляющая машина широкого назначения (УМШН), разработана в Институте кибернетики АН УССР. Эта полупроводниковая машина имеет многоцелевое назначение и может использоваться для управления промышленными объектами, для автоматизации работ, проводимых при алгоритмизации технологических процессов, и, наконец, как универсальная вычислительная машина.

Особую группу кибернетических машин при классификации их по назначению составляют так называемые информационно-логические машины, которые могут применяться для хранения и автоматического поиска в больших массивах информации, библиографических целей, автоматического перевода с одного языка на другой, автоматической диагностики заболеваний, обработки данных амбулаторных и клинических наблюдений больных и т. д. Характерным отличием этих машин должна являться очень большая емкость памяти и в ряде случаев сильно развитая и усовершенствованная система ввода и вывода информации. В большинстве случаев в информационно-логических машинах целесообразно применение ассоциативных запоминающих устройств, в которых выборка информации осуществляется не по номерам ячеек (адресам), а по совокупности признаков самой информации. Правда, в настоящее время соответствующие ассоциативные запоминающие устройства представляют собой макеты относительно небольшой емкости.

Серийный выпуск как информационно-логических машин, так и ассоциативных запоминающих устройств до настоящего времени ни в СССР, ни за рубежом не налажен.

В зависимости от вида основных активных элементов, на которых строятся схемы машин, последние условно делят на несколько поколений. К «первому поколению» относят ламповые машины, которые строились, начиная с первых послевоенных лет до конца 50-х — начала 60-х годов. Эти машины были очень громоздки, требовали для своего размещения больших залов, потребляли десятки, а некоторые — и сотни киловатт мощности, нуждались в специальном принудительном охлаждении. Несколько лет назад выпуск ламповых машин полностью прекращен, а в течение последних лет происходила и сейчас практически заканчивается их замена машинами «второго поколения», вся логика и схемы управления которых строятся на полупроводниковых приборах.



Универсальная электронная вычислительная машина «Наири». Предназначена для решения широкого круга математических задач. Имеет встроенную систему автоматического программирования. Часто встречающиеся задачи решаются без программирования.

Основой машин «третьего поколения», которые сейчас находятся в стадии разработки и конструирования и станут, по-видимому, основным типом в будущем десятилетии, явятся так называемые молектронные схемы, в которых свойства физических тел на уровне межмолекулярных и внутримолекулярных явлений непосредственно используются для создания тех или иных функциональных устройств. Использование принципов молектроники позволяет достичь высоких уровней микроминиатюризации за счет изготовления целых функциональных узлов в едином кристалле полупроводникового или другого материала. Первым этапом развития молектроники является применение так называемых твердых схем, которые по технологии изготовления делятся на три типа: 1) «формируемые» схемы (методами диффузии и сплавления); 2) «выращенные» схемы (методами эпитаксиальной технологии, т. е. выращивания полупроводниковых кристаллов из паровой фазы осаждением на полупроводниковую подложку); 3) схемы микронных размеров, создаваемые под электронным микроскопом с применением специальных механических манипуляторов, молекулярно-лучевого травления и других приспособлений.

Предполагается, что дальнейшее развитие молектронной техники позволит создать машины, характеризующиеся весьма высокой надежностью и наибольшей функциональной плотностью на единицу объема, приближающейся к плотности органов обработки информации биологических организмов. Таким образом, в конструировании машин будущего приобретает серьезную роль бионический подход, основанный на изучении процессов и конструкций органического мира для создания высокосовершенных технических кибернетических систем. В частности, все большее внимание привлекает проблема создания гибридных кибернетических систем, в которых будут сочетаться блоки, основанные на принципах новейшей техники, с элементами и блоками органического происхождения.

Решением, близким к бионическому пути, является создание вычислительных систем на непрерывных однородных средах. Эти работы активно развиваются, в частности, в Институте математики Сибирского отделения АН СССР.

Важной и прогрессивной тенденцией в современной вычислительной технике следует считать расширение использования так называемого мультипрограммирования, т. е. такого способа организации работы цифровой вычислительной машины, при котором на ней решается несколько задач одновременно. Дело в том, что скорость работы арифметического устройства машины достигла большей величины, чем быстродействие памяти машины и ее внешних устройств. В результате этого при выборке из памяти необходимой новой информации, особенно если ее не оказывается в оперативной памяти и приходится обращаться к внешним устройствам, возникают значительные простои, составляющие существенную часть рабочего времени машины. При мультипрограммировании же в случае возникновения такой задержки, связанной с ожиданием новой информации, машина автоматически переключается на решение новой задачи, а вся информация, необходимая для продолжения решения прерванной задачи, сохраняется. Решение новой задачи происходит также до возникновения какой-либо задержки в ней, после чего машина либо возвращается к решению предшествующей задачи, либо переходит к следующей и т. д. Управление всеми этими процессами осуществляется с помощью специальной программы-диспетчера, которая постоянно записана в машине. Применение мультипрограммирования значительно улучшает использование оборудования цифровой вычислительной машины, а также облегчает отладку программ и решение ряда задач, при которых желательна непосредственная связь человека с работающей программой.

В связи со значительным усложнением схем кибернетических машин и быстрым ростом количества входящих в состав машины элементов исключительную остроту приобрел за последние годы вопрос обеспечения надежности машин. Сбои машин, управляющих теми или иными производственно-технологическими или транспортными процессами, могут

привести к серьезным, а иногда и катастрофическим авариям. Ошибки вычислительных машин при решении ими некоторых задач, обработке результатов экспериментов и т. д. приводят к получению ошибочных результатов, обнаружение и исправление которых требует дополнительной затраты времени научного работника или инженера и повторных вычислений на машине, рабочее время которых обходится достаточно дорого.

Для повышения надежности кибернетических машин можно использовать весь комплекс мероприятий, которые вообще используются для повышения надежности сложных радиоэлектронных систем. Сюда относится и снижение вероятности отказов элементов за счет улучшения технологии их изготовления и тщательной отбраковки; расширение области устойчивой работы элементов и схем при изменении температуры и отклонении от номинала питающих напряжений и параметров рабочих импульсов (амплитуды, длительности, положения во времени и т. д.); повышение долговечности и ремонтопригодности изделий и т. д.

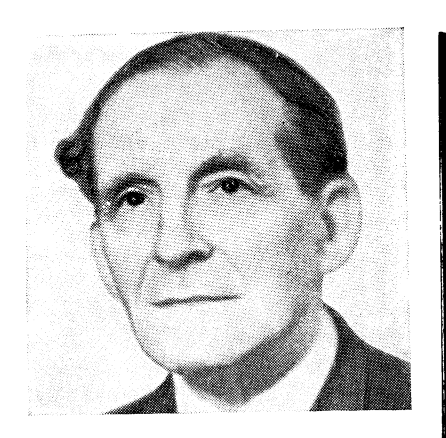
Особую роль в повышении надежности кибернетических систем играют методы повышения их структурной надежности за счет использования избыточного оборудования. Сюда можно отнести резервирование блоков и элементов машины, применение избыточных корректирующих кодов, предназначенных для обнаружения и исправления ошибок, всевозможные устройства встроенного контроля, применение так называемых мажоритарных схем, в которых правильное срабатывание достигается методом «голосования», и большое количество других способов повышения надежности.

Наконец, нельзя не упомянуть о больших успехах в области теории и макетирования высокосовершенных кибернетических систем, обладающих свойствами самоорганизации и самовосстановления нарушенных функций.

В заключение хочется подчеркнуть, что в настоящем кратком очерке удалось коснуться лишь некоторых вопросов состояния и будущего кибернетической техники. Ее развитие происходит настолько стремительно и сопровождается зачастую такими неожиданными открытиями новых принципов и возможностей, что уже в ближайшее десятилетие можно ждать нового большого прогресса на пути к созданию машин, позволяющих механизировать и автоматизировать все новые и новые области работы человеческого интеллекта.

Л. С. ТЕРМЕН

ЭЛЕКТРОНИКА И МУЗЫКА



ЛЕВ СЕРГЕЕВИЧ ТЕРМЕН. Родился 28 августа 1896 г. в Петербурге. Окончил физико-математический факультет Петроградского университета по двум специальностям — физике и астрономии, Высшую военную электротехническую школу в Петрограде, получив звание военного радиоинженера, Петроградскую консерваторию со званием свободного художника и физико-механический факультет Ленинградского политехнического института.

Мировой приоритет по электронным музыкальным инструментам принадлежит Советскому Союзу. Первый такой инструмент был изобретен и построен в Советском Союзе. Первые в мире концерты на электронных музыкальных инструментах также прозвучали у нас, в Стране Советов.

После внедрения телефонной связи (в 1904 г.) в США Ф. Кэгилл пытался построить электрический орган для абонентов телефонной

Широкое образование, полученное Львом Сергеевичем в области физики и радиотехники, в сочетании с большими музыкальными способностями и при общей одаренности и талантливости послужили фундаментом для его изобретений мировой известности.

Свою службу он начал инженером-преподавателем офицерских классов запасного электротехнического батальона в 1916 г. Затем был заместителем начальника Военной радиотехнической лаборатории в Москве (1918 г.), начальником передатчика мощной радиостанции в Детском селе (1919 г.) и старшим физиком, заведующим лабораторией электрических колебаний Государственного физико-технического института в Ленинграде (1920—1928 гг.).

Изобретение терменвокса и связанное с этим выступление с демонстрацией нового музыкального инструмента перед В. И. Лениным круто изменили судьбу радиоинженера. Он стал пропагандистом нового изобретения, объездил всю нашу страну, ряд стран за рубежом и с 1929 по 1938 г. работал в Представительстве СССР в США и заведывал лабораторией «Телеточ» в Нью-Йорке.

По лицензии, выданной в США нашим торговым представительством, ведущие электротехнические фирмы выпустили 3 000 терменвоксов.

С 1939 по 1967 гг. Л. С. Термен — старший научный сотрудник научно-исследовательских организаций.

сети, но задуманная электростанция с 216 генераторами переменного тока различных частот не была закончена из-за своей громоздкости и сложности коммутации.

Запатентованная в США Ли де-Форестом ламповая схема для генерации колебаний низкой частоты ни им самим, ни кем-либо другим не была применена для конструирования музыкального инструмента или хотя бы примитивного музыкального устройства.

Разработка у нас широкого плана электрификации всей страны и непосредственная связь с некоторыми разработчиками этого плана (М. А. Шателен, А. А. Чернышев и В. Ф. Миткевич) навели меня на мысль, что большой прогресс от применения электричества возможен не только в сельском хозяйстве или промышленности, но также в области науки, искусства, особенно театрального и музыкального. На базе электричества в тот период уже началось значительное совершенствование киноискусства.

Первый электронный музыкальный инструмент

В эти годы я работал в Государственном физико-техническом институте, только что организованном в Петрограде акад. А. Ф. Иоффе, и заведовал там Лабораторией электрических колебаний. Поскольку, помимо моей основной профессии физика и радиоинженера, я окончил консерваторию по классу виолончели, мне было совершенно ясно, что те чудеса, которые в соответствии с электрификацией Советского Союза будут осуществлены в нашей промышленности, непременно возникнут и в нашем музыкальном искусстве, если правильно подойти к его электрификации.

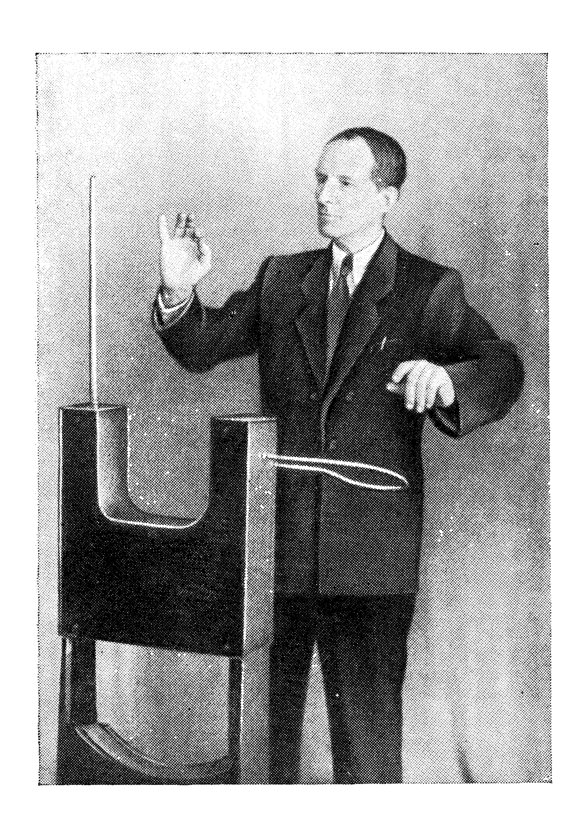
Для этого я полагал необходимым показать, что электричество — это не только механическая бездушная сила, автоматически выполняющая физический труд, но что, помимо этого, оно является и средством наиболее полного и непосредственного воздействия человека на управление тончайшими нюансами музыкальных звучаний. Поэтому, кроме получения звуков электрическим путем, я особое внимание обратил на возможность весьма тонкого управления без какой-либо затраты механической энергии, требуемого для нажатия струн или клавиш. Исполнение музыки на электрическом инструменте должно производиться, например, свободными движениями рук или пальцев в воздухе, аналогично дирижерским жестам, на расстоянии от инструмента.

Чтобы осуществить такое управление звуками, я использовал емкостный метод воздействия на частоту колебаний лампового генератора, дающего низкочастотные биения с гетеродинным постоянным генератором, сходный с изобретенной мною и разрабатываемой в то время охранной электроемкостной сигнализацией.

Первая публичная демонстрация этого инструмента была осуществлена мною на заседании кружка механиков имени проф. Кирпичева в Политехническом институте в Петрограде в ноябре 1920 г. (Патентная заявка была сделана 23 июня 1921 г.) Инструмент звучал очень сходно с человеческим голосом, и в газетах того времени его назвали *терменвоксом,* т. е. голосом Термена.

На годичном собрании Петроградского отделения Российского общества радиоинженеров (ПОРОРИ) 5 февраля 1921 г. это новое начинание в радиотехнике было отмечено как возникновение новой области электроники.

В октябре 1921 г. я был приглашен сделать доклад с демонстрацией инструмента на VIII Всероссийском электротехническом съез-



Л. С. Термен у терменвокса.

напечатала заметку под заголовком «Радиомузыка».

«11 октября в Центральном научно-техническом клубе профсоюзов состоялась демонстрация инж. Л. С. Терменом радиомузыкального аппарата своего изобретения. Эта демонстрация явилась неожиданным праздником русской технической мысли: она показала одно из блестящих достижений, какими обогатилась наука и техника Республики в последние годы, несмотря на полную оторванность России от источников материальной и технической культуры Запада».

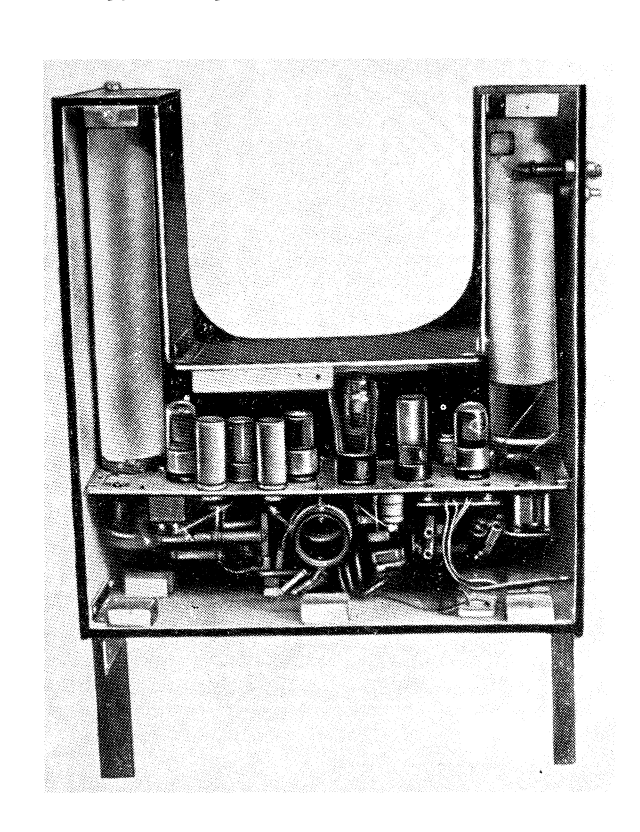
На втором публичном заседании Государственного института музыкальной науки (ГИМН) в Москве 11 ноября 1921 г. я демонстрировал получение сопровождающих мелодию аккордов и желаемых тембровых вариаций во время исполнения музыкального произведения. Показывалась также возможность игры на грифе без смычка, разнообразные приемы на клавиатуре, сжатием мундштука во рту или посредством движения всего корпуса, например при танце. Докладывалось также о путях получения телефонной и радиопередачи без микрофона, обычно вызывающего искажения, о возможности стереоэффекта перемещения кажущегося места исхода

де в Москве, на котором обсуждался план ГОЭЛРО. О моем докладе газета «Правда» от 7 октября 1921 г. писала:

«В вечернем заседании объединенных секций съезда был заслушан весьма интересный доклад инж. Термена о катодном реле новейшей конструкции и применении его в области воспроизведения звуковых эффектов. Ознакомив с конструкцией катодного реле, т. Термен указал на возможность воспроизведения электрическим путем музыкальных звуков и весьма талантливо продемонстрировал поражающие по своим внешним проявлениям опыты: двигая в воздухе рукой перед металлическим экраном, он воспроизводил звуки от мембраны, включенной в цепь, регулируя высоту тона в зависимости от расстояния руки от экрана. Изумленная аудитория прослушала целый ряд воспроизведенных указанным образом сложных музыкальных произведений. Доклад был заслушан с напряженным интересом и вызвал оживленный обмен впечатлений».

11 октября 1921 г. в Центральном научно-техническом клубе профсоюзов в Москве в пользу голодающих Поволжья мною был дан концерт, сопровождающийся пояснительным докладом о применении электричества для музыкального искусства. «Правда» от 14 октября

Конструкция терменвокса.



звучания в аудитории и пояснялись цвето-музыкальные возможности художественного синтеза («Телеграфия и телефония без проводов» № 15 от 15 августа 1922 г.).

С терменвоксом у В. И. Ленина

В марте 1922 г. с членом коллегии Наркомпочтеля председателем Радиосовета Акимом Максимовичем Николаевым я был приглашен в Кремль для показа своего инструмента Владимиру Ильичу Ленину. В начале дня, воспользовавшись отсутствием В. И. Ленина, находившегося на заседании Президиума ВЦИК, с помощью техника Военной радиотехнической лаборатории Г. Д. Файна я установил в кабинете Владимира Ильича привезенную аппаратуру на длинном столе, покрытом зеленым сукном. На одном конце стола расположил сигнальное устройство для показа влияния емкости на электрическое поле, присоединенное к большой металлической вазе. Приближение человека к вазе вызывало громкий звонок сигнального устройства. На другом конце стола, ближе к письменному столу Ленина, был установлен терменвокс.

В кабинет внесли пианино для аккомпанемента игре на терменвоксе. Пока Владимир Ильич отсутствовал, мы с его личным секретарем Лидией Александровной Фотиевой — прекрасной пианисткой, окончившей консерваторию, прорепетировали нашу программу.

С волнением я ждал окончания заседания и прихода Владимира Ильича. Вдруг большая дверь отворилась, и в сопровождении некоторых членов Президиума ВЦИК прямо с заседания, происходившего в недалеко расположенном помещении, вошел Владимир Ильич. Небольшого роста, очень доброжелательный, он направился прямо ко мне. За ним следом, несколько поотстав, шли еще 15—20 человек. Подойдя ко мне, он протянул руку и, посмотрев на меня в упор своими очень выразительными и немного смеющимися глазами, попросил показать, что у меня есть интересного.

Я, конечно, с большим волнением начал говорить об электромагнитном поле, электроемкости и возможности влиять на нее на расстоянии. Владимир Ильич сел против меня в кресло, другие товарищи тоже сели, а часть осталась стоять.

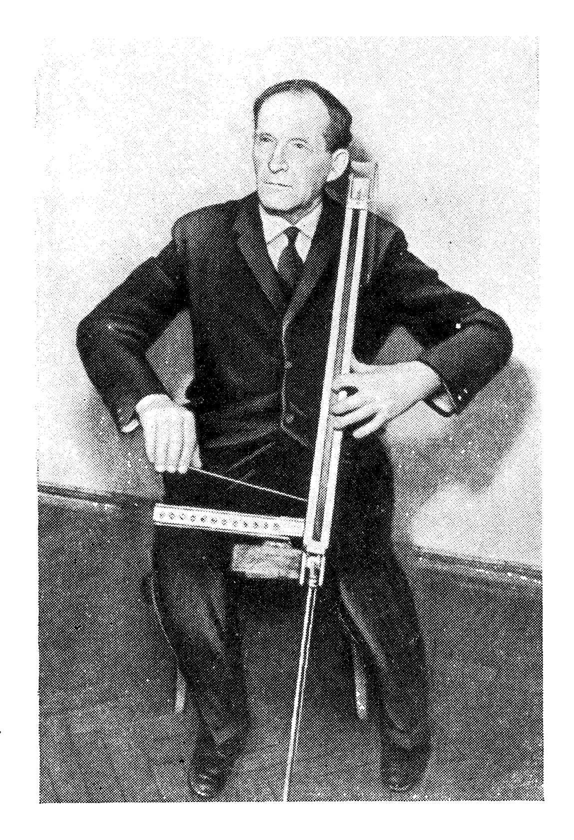
Включив аппарат с вазой, я попросил когонибудь к ней приблизиться. Один из товарищей тогда обмотал руку шарфом, надел на нее меховую ушанку и, предполагая, что это устранит влияние руки на электромагнитное поле, стал медленно, наклонившись, приближаться к вазе. Когда на расстоянии около метра раздался звонок, Владимир Ильич очень обрадовался. Он встал, положил руки на пояс и, наклоняясь вперед, начал громко и искренне смеяться над недоверчивым товарищем.

Когда все успокоились, я сыграл на инструменте «Этюд» Скрябина, «Лебедь» Сен-Санса и «Жаворонок» Глинки. Владимир Ильич смотрел на меня очень внимательно, то на мою правую руку, то на левую и после исполнения каждой вещи громко аплодировал вместе с другими товарищами. Затем, после «Жаворонка» он быстро подошел ко мне и, сказав: «Дайте, я сам попробую», встал перед инструментом. Не зная музыки, легко извлечь на моем инструменте неверные звуки. Поэтому я встал сзади Владимира Ильича, держа его руки в своих руках и, попросив Лидию Александровну играть сопровождение к «Жаворонку», начал перемещать руки Ленина около антенн и играть мелодию романса Глинки.

Однако уже после первых тактов я почувствовал, что Владимир Ильич сам может находить правильные положения рук и без моей помощи. На это способны лишь люди с очень хорошим музыкальным слухом. Уже на второй музыкальной фразе я убедился, что Ленин и сам может играть дальше, и опустил свои руки. Он хорошо докончил мелодию под общие бурные аплодисменты.

Обращаясь ко всем присутствующим, Владимир Ильич громко сказал: «Вот я ведь говорил, что электричество может творить чудеса! Я рад, что именно у нас появился такой электрический инструмент». Затем он выразил пожелание возможно шире пропагандировать электрификацию в искусстве. Подозвав секретаря ВЦИК А. С. Енукидзе, он поручил ему выдать мне годовой вциковский билет для проезда и показа моих инструментов по всей стране. Владимир Ильич задал мне затем несколько вопросов, относящихся к моим исследованиям, из которых было видно, что он хорошо разбирается в научно-технических вопросах и даже в той специальной области, которой был посвящен мой доклад. Он одобрил кратко изложенные мною работы поискового характера по «дальновидению» и микроизмерительным исследованиям, предложив непосредственно обращаться к нему, если это потребуется.

В соответствии с этими указаниями я провел многочисленные музыкальные демонстрации в Москве, Ленинграде, Нижнем Новгороде, Пскове, Минске, Ярославле, Твери и в других городах по приглашению общественных организаций. До 1927 г. мною было, та-



Л. С. Термен выступает с грифовым терменвоксом.

ким образом, прочитано около 180 лекций-концертов, прошедших при очень одобрительном отношении слушателей.

Новые конструкции. Успех за рубежом

В Государственном физико-техническом институте я продолжал дальнейшую разработку новых электронных музыкальных аппаратов. Различные новые конструкции электромузыкальных инструментов или «радиомузыки», как тогда это называлось в газетах, были показаны на лекциях-концертах в большом зале Государственной филармонии в Петрограде 19 декабря 1922 г. и 10 апреля 1925 г. В этом же зале был дан концерт в пользу кружка физиков Ленинградского политехнического института.

Знаменательным для меня событием было мое выступление на заседании под председательством проф. А. Б. Гольденвейзера в зале Московской консерватории, на котором я демонстрировал усовершенствованный терменвокс как с пространственным управлением, так и с грифом для игры на струне без смычка, а также многоголосный клавиатурный двухоктавный гармониум на электронных лампах. Мой доклад и новые электромузыкальные инструменты получили одобрение наших выдающихся музыкантов, присутствовавших на этом заседании, а я — моральную поддержку для дальнейших работ по электромузыке.

Начали обучаться новые исполнители на электромузыкальных инструментах. На моем концерте 9 мая 1927 г. в Оперном театре в Москве и 27 мая в Политехническом музее (повторен там же 10 июня) выступали также соло и дуэтом со мною К. И. Ковальский и А. М. Первиль. С этого времени К. И. Ковальский дал много успешных концертов на терменвоксе в различных городах Советского Союза.

С 20 июня 1927 г. я был послан в концертное турне с терменвоксом заграницу. С большим успехом прошли выступления в Германии, Франции, Англии и США, широко отмеченные в прессе того времени. Я сделал много докладов и лекций-концертов о наших советских достижениях по созданию и освоению электромузыкальных инструментов. В этих странах были получены патенты на электромузыкальные инструменты, установившие, таким образом, наш патентно-изобретательский приоритет заграницей. По лицензии, выданной в США нашим торговым представительством, ведущие электротехнические фирмы выпустили 3 000 терменвоксов, получивших широкое распространение среди концертирующих артистов.

Талантливые конструкторы и музыканты

Интерес к разработке новых электромузыкальных инструментов в нашей стране стал заметно возрастать. Некоторые радиоспециалисты приступили к разработке различных новых вариантов таких инструментов.

В 1923 г. Н. С. Ананьев построил одноголосный грифовый инструмент «Сонар», с которым он успешно выступал в Москве и Ленинграде. Был также организован квартет таких инструментов в Саратове.

В 1922 г. на радиотелеграфном заводе б. Морского ведомства В. А. Гуров и В. И. Волынкин построили одноголосный грифово-реостатный инструмент «Виолена».

27 декабря 1922 г. В. А. Гурову и В. И. Волынкину был выдан патент на «устройство для управления высотой тона, полученного в электромузыкальном катодном приборе», в котором несколько пар интерферирующих высокочастотных генераторов образовывали тоны звуковой частоты. Изменение частоты этих тонов предусматривалось с помощью реостатного грифа (реохорда) путем изменения подмаг-

ничивающего тока в контурных катушках генераторов. В. А. Гуров был также крупным специалистом по телевидению и плодотворно работал над развитием своего изобретения до 1946 г., уйдя из жизни в расцвете творческих сил.

За 1930—1935 гг. В. А. Гуровым был создан весьма совершенный для того времени одноголосный грифовый инструмент «Виолена», в котором были осуществлены некоторые преимущества, ставшие позже классическими. В «Виолене» были применены релаксационный генератор звуковой частоты с интенсивным гармоническим спектром, управляемый тетродом, формантные контуры с ударным возбуждением, подтональная вибрация и затухающие звуки.

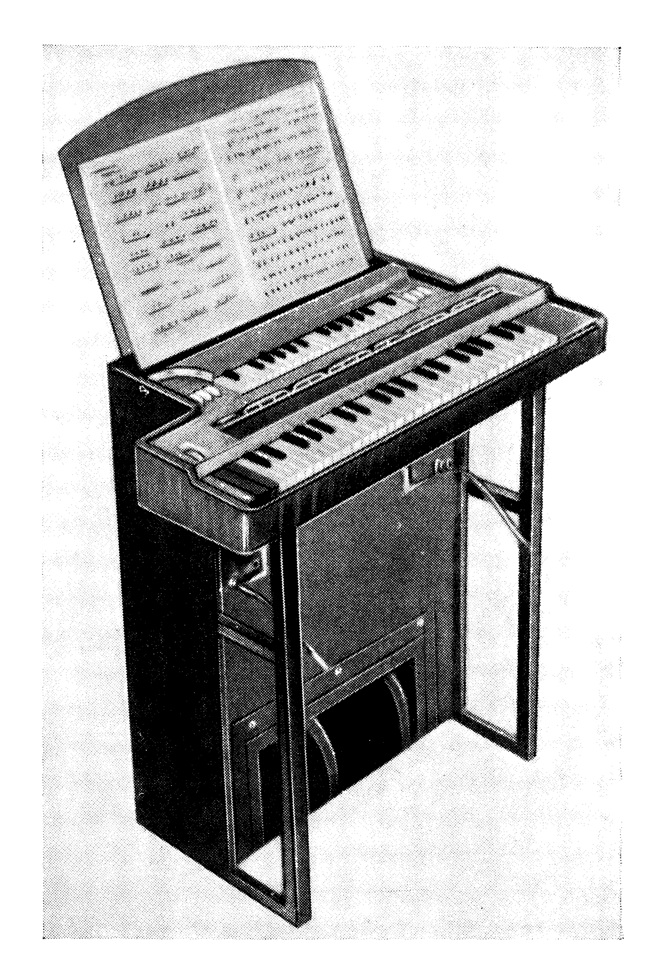
Приоритет В. А. Гурова в решении этих вопросов установлен патентом США от 1936 г. (№ 2003691).

Успеху «Виолены», многократно использовавшейся в концертах и музыкальных радиопередачах (осуществлявшихся вплоть до Отечественной войны 1941 г.), помимо превосходных качеств самого инструмента, немало способствовало великолепное исполнение произведений классики и советских композиторов артистом И. Варовичем. Он отдал многие годы разработке исполнительской техники репертуара как для «Виолены», так и для других электромузыкальных инструментов.

А. В. Римский-Корсаков, В. А. Крейцер и А. А. Иванов построили грифовый электронный инструмент «Эмиритон», с которым, начиная с 1936 г., очень хорошие исполнители-музыканты дали много концертов по СССР.

Особенно следует отметить разработки новых электромузыкальных инструментов, проводившиеся на высоком научно-техническом уровне в Москве, в лаборатории акустики Консерватории А. А. Володиным и И. Д. Симоновым.

А. А. Володин, будучи под впечатлением игры К. И. Ковальского на терменвоксе в Политехническом музее в Москве в 1928 г. и статьи С. Бронштейна «Самодельный терменвокс» в журнале «Радио всем», начал в 1930 г. разработку электромузыкального инструмента. В 1935 г. он совместно с К. И. Ковальским закончил двухголосный грифовый инструмент «Экводин». В 1936 г. этот инструмент демонстрировался в Большом зале Консерватории на концерте «Электромузыка» вместе с терменвоксом, «Сонаром», «Эмиритоном», «Виоленой» и германским «Траутониумом». Такие демонстрации прошли затем на I Всесоюзной конференции по электромузыке, организованной Автономной научно-технической секцией Союза советских композиторов.



Электромузыкальный инструмент «Экводин».

В 1939 г. А. А. Володин закончил очередную модель В-5, в конструкции которой был решен вопрос о формировании амплитудной огибающей звука с произвольными параметрами. В последующей модели В-7, уже послевоенной, осуществлено формирование тембров и введен гриф для хроматического управления звуком. Эти инструменты получили признание при демонстрации их в Союзе советских композиторов в 1960 г. и многократно использовались в концертных выступлениях и для записи музыки для кино и театра.

Модель В-9 — усовершенствованная по тембру, с клавиатурой, позволяющей придавать вибрацию звуку, с добавочным грифовым устройством и тембровой педалью, была в 1958 г. удостоена золотой медали на Всемирной выставке в Брюсселе, а в 1959 — большой золотой медали на ВДНХ. В модели В-11 гриф был заменен клавиатурой с пальцевой вибрацией и педальным глиссандированием.

Модели В-10 и В-11 были также удостоены медалей ВДНХ на последующих выставках. На «Экводины» получены патенты в Англии, ФРГ, Канаде, Франции, Италии, США и других странах.

И. Д. Симонов начал заниматься электромузыкой в 1936 г. В 1937 г. для Всесоюзного радиокомитета им был выполнен клавишный одноголосный электромузыкальный инструмент «Компанола». В 1938 г. был первый показ его в пределах Центрального радиовещания, а затем, еще до Отечественной войны, из студии Акустической лаборатории Московской консерватории регулярно, 4 раза в месяц, ретранслировались по радио концерты с участием «Компанолы», «Виолены», «Экводина В-5» и адаптеризованных обычных инструментов. В 1948 г. И. Д. Симонов построил разработанную им многоголосную «Компанолу», также участвовавшую в радиоконцертах. В декабре 1954 г. на заседании коллегии Министерства культуры был показан «Электронный гармониум», используемый затем соло и с оркестром в радиопередачах. В 1957 г. для записи музыки к кинофильму «Сорок первый» был применен разработанный И. Д. Симоновым «Шумофон», дававший мелодическое звучание шума ветра. В 1958 г. разработанное И. Д. Симоновым «Камертонное пианино» и другие электроинструменты, включая «Экводин», начали применяться для озвучивания кинофильмов.

В 1958 г., совместно с С. Г. Корсунским был построен гармониум на транзисторах «Кристадин». Этот инструмент вместе с камертонным пианино и шумофоном применялся в записях с симфоническим оркестром.

Для всех этих электромузыкальных инструментов было написано много разных пьес такими композиторами, как А. Петров, А. Муравлев, В. Щедрин, Н. Богословский, М. Кадомцев, А. Шенгелая, Н. Крюков и др.

В последние годы в СССР появились новые образцы многоголосных клавиатурных электронных инструментов: «Юность», «Рэтаккорд» и др. Как «Экводин», так и эти инструменты постепенно внедряются в массовое производство.

Нужно отметить также работы по электронным инструментам в помощь композиторам и для непосредственного исполнения их произведений без артистов-исполнителей. Разработки, начатые в 30-х годах Г. А. Шолпо и И. Г. Болдыревым под общим названием «рисованный звук», получили дальнейшее развитие в работах Е. А. Мурзина. Он изготовил в 1957 г. устройство АНС, начатое им еще в 1947 г. Этот инструмент, работающий на фотоэлектрическом принципе, дает возможность композитору посредством специальных резцов, фиксирующих просветы на черно окрашенном стекле, создавать требуемое звучание. Этот инструмент был в конце 1956 г. установлен в музее Скрябина в Москве и дал возможность создать ряд музыкальных сопровождений для кино и радиовещания.

С 1963 г., при содействии акустической лаборатории Московской государственной консерватории, я возобновил свои работы по изысканиям в музыкальной акустике и созданию новых электронных музыкальных инструментов, могущих в дальнейшем способствовать прогрессу искусства в нашей стране Специальные инструменты позволяют изучать особенности интонирования, тембров, ритмов и других составляющих музыкального материала для использования его в новых композициях и исполнительской практике.

Полученные результаты дают уверенность в том, что недалеко то время, когда мы сможем показать новые высокохудожественные и музыкально захватывающие произведения, исполненные на новых, технически современных музыкальных инструментах.

Новые электронные музыкальные инструменты, с чутким управлением высококультурными и талантливыми исполнителями, дадут возможность передачи этого композиторского творчества обширнейшим аудиториям.



И. В. ГОСАЧИНСКИЙ

ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ РАДИОАСТРОНОМИИ

ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ ГОСАЧИНСКИЙ, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник отдела радиоастрономии Главной астрономической обсерватории АН СССР (Пулково).

Родился в 1935 г. Окончил в 1958 г. астрономическое отделение механико-математического факультета Московского государственного университета и в том же году начал работать в отделе радиоастрономии Пулковской обсерватории. В 1966 г. защитил кандидатскую диссертацию.

В последние несколько лет радиоастрономия переживает как бы свою вторую молодость. Сложившаяся теперь в этой науке ситуация очень напоминает послевоенный период ее развития. Сейчас, как и 15—20 лет назад, в результате усовершенствования техники наблюдений, увеличения чувствительности и разрешающей способности радиотелескопов наблюдательная информация накапливается с такой скоростью, что теоретики не всегда успевают ее как следует осмыслить. Разумеется, более чем 35-летняя история развития радиоастрономии не прошла бесследно, и бурный ее прогресс происходит теперь на существенно иной основе. С точки зрения методики исследований качественное отличие современного этапа заключается, на наш взгляд, в тесной кооперации радиоастрономов с астрофизиками и физиками, давно уяснившими необычайно широкие возможности, которые радиоастрономия представляет для изучения различных космических объектов.

Наиболее интересные события произошли на этот раз в области исследования спектральных линий в радиодиапазоне (монохроматическое радиоизлучение) и внегалактической радиоастрономии.

Главное достижение монохроматической радиоастрономии заключается в том, что был обнаружен новый механизм излучения радиоволн. Важность этого события будет понятна, если учесть, что все сведения о строении, физических условиях и движениях космических объектов астрономы получают, исследуя то или иное их излучение. А связующим звеном между измеряемыми величинами (интенсивность, спектр и т. д.) и условиями в излучающем объекте являются механизмы излучения. Большинство механизмов в радиодиапазоне обеспечивает излучение с так называемым непрерывным спектром, интенсивность которого мало меняется с частотой. Кроме того, имеются его радиолинии, происхождение которых совершенно такое же, как и спектральных линий в видимой области спектра. Радиолинии обычно занимают узкий участок спектра шириной порядка десятков или сотен килогерц.

На протяжении 12 лет в спектре космического радиоизлучения была известна всего одна линия, которую излучает межзвездный нейтральный водород на волне 21 *см*. По сравнению с тысячами линий в оптических спектрах небесных объектов эта единственная радиолиния выглядела более чем скромно. Важно, однако, что водород — это наиболее распространенный в межзвездной среде элемент, причем он находится обычно в таком состоянии, когда его невозможно исследовать никакими другими методами. Изучение этой радиолинии позволило, например, построить карту распределения межзвездного газа в нашей звездной системе — Галактике (рис. 1).

Естественно, все это время делались попытки обнаружить радиолинии других компонентов межзвездной среды, таких как дейтерий, молекулы CH, CN и OH Долгое время эти усилия оставались безуспешными отчасти из-за того, что теоретически вычисленные частоты этих линий не обладали точностью, до-



Рис. 1. Радиоастрономическая карта нашей звездной системы.

статочной для уверенной настройки сравнительно узкополосных радиоастрономических приемников, а главным образом из-за недостаточной чувствительности аппаратуры. Лишь после того как был разработан автокорреляционный спектроанализатор, позволивший существенно увеличить чувствительность за счет увеличения времени накопления сигнала, группе сотрудников Массачусетского технологического института (США) удалось зарегистрировать в спектре дискретного источника Кассиопея-А линию поглощения межзвездного гидроксила ОН на волне 18 *см*. Следует заметить, что впервые обратил внимание на эту радиолинию советский ученый И. С. Шкловский еще в 1948 г.

В лабораторных условиях свободный радикал ОН исследовать очень трудно из-за его большой химической активности. Лишь в межзвездной среде, где плотность газа чрезвычайно мала, он может существовать в свободном виде. В результате некоторых тонких эффектов радиолиния ОН расщепляется по частоте на четыре компонента с частотами 1 612, 1 665, 1 667 и 1 720 *Мгц*, и все они были обнаружены в радиоспектре небесных объектов. Первые результаты наблюдений этой радиолинии в основном подтвердили ожидаемые свойства гидроксила как в отношении его количества в межзвездной среде, так и по относительной интенсивности и форме профилей компонентов его радиолинии. Облака гидроксила оказались чрезвычайно холодными, так что сам он излучать не может и наблюдается только в поглощении на фоне ярких удаленных радиоисточников.

Дальнейшие наблюдения, однако, обнаружили совершенно поразительные особенности радиолинии межзвездного гидроксила. Исследование линии поглощения ОН в направлении центра Галактики показали, что в этой области его концентрация почему-то в 1 000 раз больше, чем в других местах. Любопытно, что здесь структура его облаков, так же как и его движение, совершенно не соответствует распределению нейтрального водорода.

В 1965 г. в диапазоне 18 *см* были обнаружены радиолинии со столь необычными свойствами, что наблюдатели даже отказались признать ответственным за их возникновение гидроксил и предположили существование неизвестного компонента межзвездной среды, названного «мистериум». Прежде всего оказалось, что в противоположность нормальному гидроксилу эти линии наблюдаются в излучении, но не в любом направлении, как это характерно, например, для линии излучения межзвездного водорода на волне 21 *см*, а только в некоторых дискретных галактических радиоисточниках. В настоящее время таких источников накопилось уже несколько десятков, причем странно, что в этом списке встречаются источники самой разной природы: как обычные газовые туманности, так и остатки вспышек сверхновых звезд. Далее, эти линии излучения оказались очень узкими, их ширина по частоте доходит до нескольких сотен герц. Области радиоисточников, излучающие эти линии, имеют чрезвычайно малые угловые размеры. Недавние наблюдения с помощью интерферометров, имеющих большие базы, дали оценку угловых размеров некоторых областей меньше 0,1 угловой секунды, что свидетельствует об их колоссальной поверхностной яркости. Отношение интенсивностей компонентов радиолинии отличается от теоретического в десятки раз и в пределах одного источника меняется очень сильно. Излучение этих областей оказалось поляризованным как линейно, так и по кругу, причем степень поляризации доходит до 100%. При объяснении поляризации с помощью эффекта Зеемана (т. е. излучения молекул, находящихся в магнитном поле) встречаются большие трудности. Наконец, в одной работе сообщается о переменности излучения отдельных компонентов радиолинии, хотя этот результат еще не подтвержден другими наблюдателями.

Все эти удивительные особенности заставляют полагать, что здесь мы имеем дело с

неравновесным излучением, хотя в настоящее время уж нет сомнений в том, что эти линии излучаются именно гидроксилом. Ряд авторов выдвинул предположение, что в данном случае происходит усиление излучения источника в результате вынужденных (под действием этого же излучения) переходов в аномально возбужденном гидроксиле. Этот процесс аналогичен усилению в оптических или радио квантовых усилителях — лазерах и мазерах. Роль активного вещества здесь играет гидроксил, находящийся в источнике, или, что теперь кажется более вероятным, в межзвездной среде. Для того чтобы «усилитель» работал достаточно эффективно, распределение молекул ОН по энергетическим уровням, между которыми образуется радиолиния, должно быть сильно неравновесным (верхние уровни населены больше, чем нижние) и, основная проблема состоит в том, чтобы отыскать источник энергии, обеспечивающий такое распределение. В настоящее время предложен ряд таких механизмов, но ни один из них пока нельзя считать достаточно обоснованным. И. С. Шкловский предполагает, например, что аномальная населенность уровней обеспечивается инфракрасным излучением, и делает попытку связать область излучения такого необычного гидроксила с некоторой конденсацией газа, которая еще только собирается стать звездой.

Следующее крупное достижение монохроматической радиоастрономии состоит в обнаружении так называемых рекомбинационных линий водорода и гелия, возможность наблюдения которых в галактических газовых туманностях была предсказана Н. С. Кардашевым в 1959 г. Первая такая радиолиния была зарегистрирована пулковскими радиоастрономами З. В. Дравских и А. Ф. Дравских на частоте 5 763 *Мгц* в газовых туманностях Омега и Орион. Затем была обнаружена еще одна такая линия (Сороченко и Бородзич, ФИАН). Недавно были найдены три такие линии нейтрального гелия. Изучение рекомбинационных линий дает новый метод исследования горячего газа в Галактике, позволяет провести независимое определение температуры газовых туманностей и по измерениям лучевых скоростей исследовать их движение и распределение в пространстве.

* *
*

Радиоастрономические методы исследования внегалактических источников обогатили науку новым классом объектов, которые являются, вероятно, самыми необычными среди всех, известных астрономам. История их открытия представляет собой яркий пример плодотворной кооперации оптических и радиометодов исследования. В 1963 г. кембриджская группа радиоастрономов (Англия) при измерении угловых размеров дискретных источников с помощью радиоинтерферометра, имевшего базу длиной 115 *км,* обнаружила, что пять источников из 384, обследованных ими, имеют поразительно малые угловые размеры — меньше 0,8 угловой секунды. Сразу же после этого в Калифорнийском технологическом институте (США) были получены их точные координаты, что позволило отождествить их на фотографических пластинках, снятых на обсерватории Маунт Паломар, со звездообразными объектами слабее 16-й звездной величины. Один из таких объектов, соответствующий радиоисточнику 3С273, можно видеть на рис. 2, где изображен негатив паломарской фотографии. Звездообразные объекты обладали необычно голубым цветом. На первых оптических спектрограммах, полученных Сэндиджем с малой дисперсией, на фоне сильного непрерывного спектра были заметны линии излучения, не совпадавшие ни с одной из известных спектральных линий. Спектры с большой дисперсией были в дальнейшем сфотографированы для ряда звездообразных объектов, причем оказалось, что они совершенно не похожи



Рис. 2. Квазизвездный радиоисточник 3С276. Негатив фотографии, полученной на телескопе обсерватории Маунт Паломар.

друг на друга. Решить эту загадку удалось Шмидту, после того как он получил спектр объекта, соответствующего дискретному источнику 3С273, четыре линии которого он отождествил с общеизвестными бальмеровскими линиями спектра атома водорода при условии, что все их длины волн увеличены (смещены к красному концу спектра) на 16%. Подтвердил это отождествление Оук, обнаруживший в спектре 3С273 самую длинноволновую линию бальмеровской серии, сместившуюся в инфракрасную область на те же 16% ее длины волны! В результате кропотливой работы (эти объекты слабы, и спектры их получать с большой дисперсией очень трудно) оказалось, что спектры всех таких объектов (они получили наименование «квазары» — квазизвездные радиоисточники) выглядят, как обычные спектры газовых туманностей, но только смещенные в красную область спектра на ту или иную величину и наложенные на сильный непрерывный спектр. В настоящее время получены спектры полутора десятка квазаров, и все они обладают красным смещением спектральных линий. У источника 3С9, например, длины волн всех линий увеличены в 3 раза, так что видна ультрафиолетовая линия лаймановской серии атома водорода, которая переместилась в видимый диапазон!

В результате возникла новая проблема: как объяснить красное смещение такой большой величины? Если излучающий атом находится в очень сильном поле тяготения, то согласно законам теории относительности его спектральные линии будут смещены к красному концу спектра. Однако в этом случае трудно понять появление запрещенных небулярных линий, для образования которых требуется низкая плотность газа. Остается, следовательно, единственная возможность считать это смещение линий проявлением эффекта Допплера. Если источник излучения удаляется от нас с некоторой скоростью, то все его линии будут смещены в красную сторону на величину, пропорциональную его скорости. Тогда оказывается, что, например, тот же источник 3С9 удаляется от нас со скоростью 240 000 *км/сек,* что составляет 80% скорости света. В таком случае появляются опять-таки две возможности. Можно предположить, что эти объекты находятся недалеко от нашей Галактики. В этом случае они могли бы возникнуть в результате колоссального взрыва, происшедшего некоторое время назад где-то в нашей звездной системе, например в центре Галактики. Астрономам известны примеры таких катастрофических явлений в других звездных системах. Все же до самого последнего времени эта возможность не пользовалась вниманием теоретиков.

Гораздо более интенсивно разрабатывались идеи, в основе которых лежало представление о космологической природе красного смещения в спектрах квазаров. Вселенная устроена таким образом, что чем дальше от нас находится какая-нибудь звездная система, тем с большей скоростью она удаляется от нас, причем скорость удаления пропорциональна расстоянию. Громадные скорости удаления квазаров, следовательно, свидетельствуют о больших расстояниях до этих объектов. А это сразу же приводит к их колоссальной собственной яркости: один такой объект излучает в сотни раз больше света, чем целая Галактика, состоящая из сотен миллиардов звезд. Некоторые квазары обнаружили флуктуации яркости, по периоду которых можно оценить максимальный линейный размер области излучения, так как период изменения яркости не может быть меньше времени, требующегося для того, чтобы свет прошел через область излучения из конца в конец. Размер оказался сравнительно небольшим, так что мы действительно имеем дело с единичным объектом, а не с совокупностью звезд. По величине собственной яркости можно оценить массу квазаров, которая оказывается в 1 млн. раз больше массы Солнца. По мощности выделения энергии квазары не имеют себе равных, и проблема источников этой энергии стоит чрезвычайно остро.

После того как были выяснены все эти замечательные свойства новых объектов, интерес к ним возрос необычайно. Очень важно выяснить происхождение квазаров и их место в общей системе внегалактических объектов. Если бы оказалось, что таких объектов достаточно много, то это обстоятельство имело бы чрезвычайно важное значение для космологии, так как они из-за своей колоссальной массы дали бы существенный вклад в величину средней плотности Вселенной.

К сожалению, все эти проблемы далеки от своего окончательного решения. Имеется целый ряд гипотез относительно природы квазаров. Некоторые из них разрабатываются и в Советском Союзе Я. Б. Зельдовичем, В. Л. Гинзбургом и др. Основная идея была высказана Хойлом и Фаулером и состоит в том, что облако газа с массой порядка миллионов масс Солнца при благоприятных обстоятельствах может сжаться до очень малых размеров целиком, не развалившись на более мелкие куски. Сжатие такой массы будет носить катастрофический характер, и, разумеется, это образование вряд ли будет устойчивым. Однако

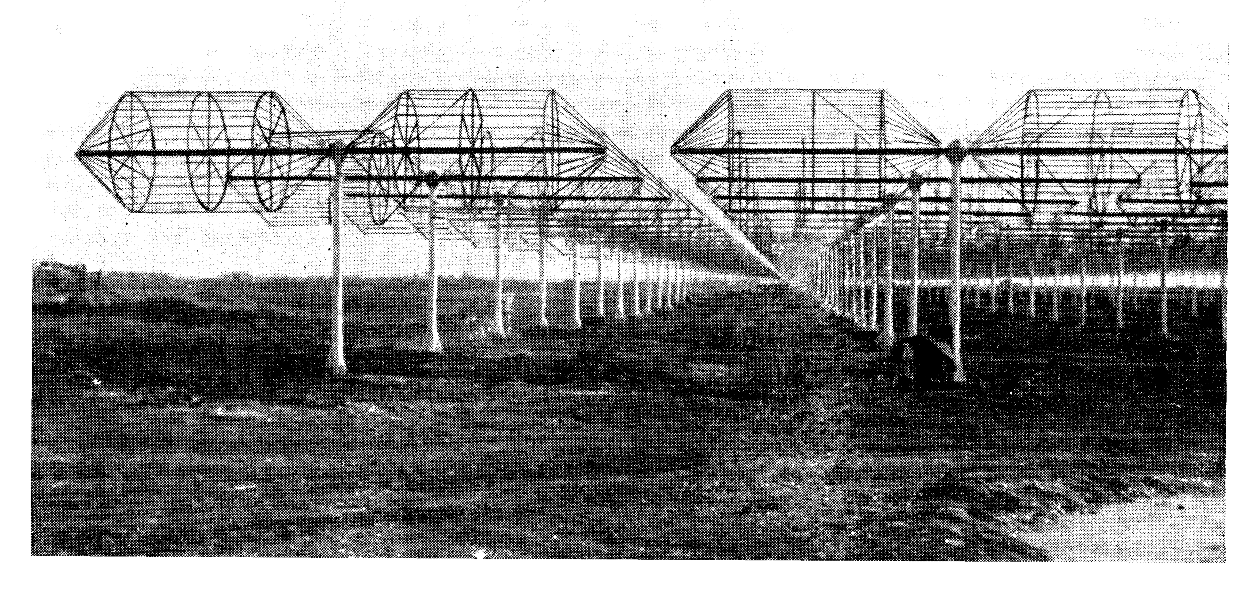


Рис 3. Харьковский радиотелескоп УТР-2.

его дальнейшее поведение пока до конца не выяснено. Возможно, что в результате взрыва, похожего на взрыв сверхновой звезды, огромное количество энергии тяготения каким-то образом перейдет в энергию излучения. Расчет показывает, что энергии тяготения такой массы должно хватить в течение некоторого времени для поддержания наблюдаемого излучения квазара. Не входя в детали, заметим, что наличие в первоначальном облаке магнитного поля или осевого вращения сильно усложнит картину сжатия квазара. Квазизвездные источники изучаются сейчас широким фронтом, и следует надеяться на успешное решение этой захватывающей проблемы.

В 1965 г. произошло еще одно чрезвычайно важное событие. Пензиас и Вильсон (США), исследуя на волне 7 *см* рупорно-параболическую антенну, предназначенную для дальней космической связи, нашли, что после исключения мешающего радиоизлучения Земли, атмосферы, космического радиоизлучения и учета шумов самой антенны на входе приемника имеется некоторое добавочное излучение вполне ощутимой интенсивности. Оно оказалось равномерно распределенным по всему небу. Спектр его после измерений на других волнах сантиметрового диапазона оказался соответствующим излучению абсолютно черного тела. В работе Дайка и др. предложено объяснение этого радиоизлучения, как «реликтового» (остаточного) излучения Вселенной. На ранней стадии расширения Вселенной, еще до образования звезд и галактик, она представляла собой непрерывную среду, излучающую, как черное тело при очень высокой температуре. В результате расширения Вселенной максимум этого излучения передвигался по спектру из-за красного смещения в сторону длинных волн и, наконец, дошел до радиодиапазона. Таким образом, сейчас можно на основе наблюдательного материала сделать выбор между двумя моделями ранней стадии развития Вселенной, холодной или горячей, в пользу последней.

* *
*

В заключение хотелось бы кратко остановиться на достижениях последних лет в области радиоастрономического приборостроения. Земная атмосфера мешает радиоастрономическим наблюдениям гораздо меньше, чем оптическим, однако, стремясь расширить рабочий диапазон частот (особенно в сторону длинных волн), радиоастрономы начинают выносить свои приборы в космос с помощью искусственных спутников. Такие наблюдения проводились и в Советском Союзе на спутниках «Электрон-2», «Электрон-4» и межпланетной ракете

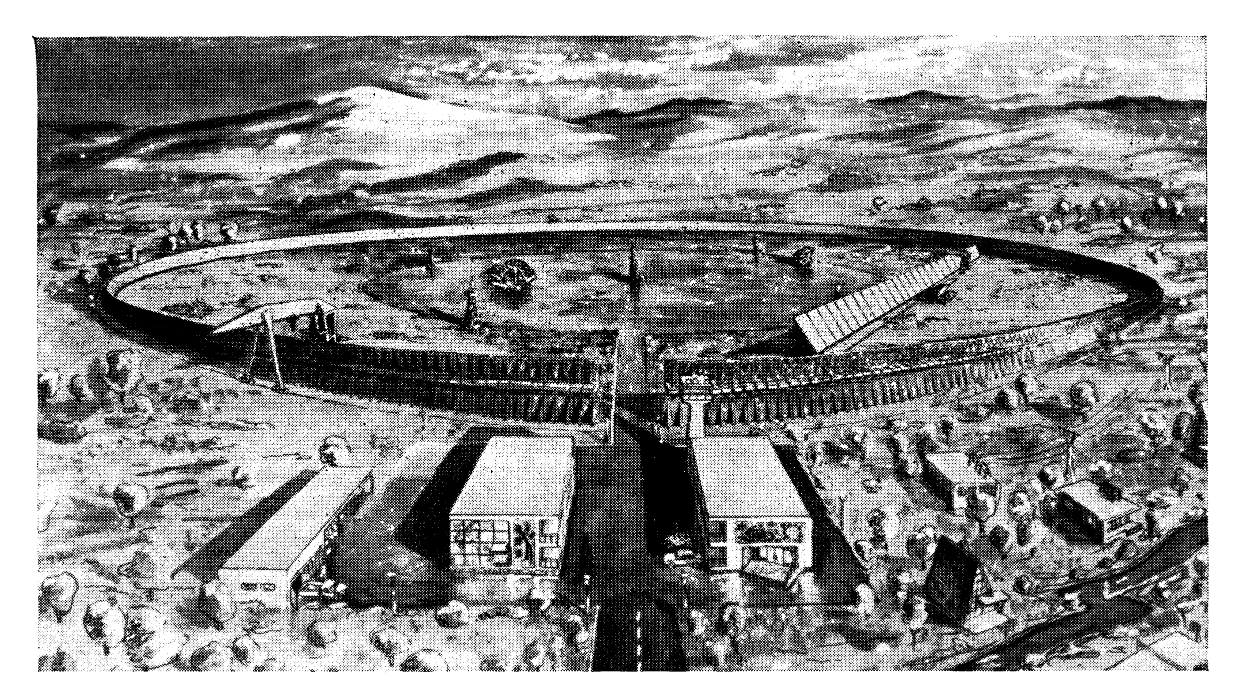


Рис. 4. Проект радиотелескопа РАТАН-600.

«Зонд-3» на частотах от 2 *Мгц* до 20 *кгц*. Наблюдались всплески радиоизлучения Солнца, обнаружено спорадическое излучение атмосферы Земли, связанное с наличием медленных электронов в радиационных поясах.

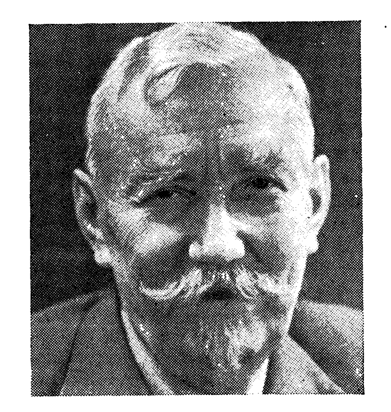
Продолжаются строительство и проектирование больших наземных радиотелескопов. В Советском Союзе построен радиотелескоп для метровых волн в Харькове (рис. 3) площадью 150 тыс. $м^2$, состоящий из 2 000 отдельных антенн-вибраторов. Заканчивается строительство крестообразного радиотелескопа на тот же диапазон в Серпухове (ФИАН). Для диапазона коротких волн закончено изготовление 22-метрового радиотелескопа в Крыму, обладающего чрезвычайно высокой точностью поверхности параболической антенны, что позволит эффективно использовать его до длин волн в несколько миллиметров. Начинается строительство радиотелескопа РАТАН-600 для сантиметровых волн, который будет выглядеть примерно так, как это изображено на рис. 4. Полное кольцо диаметром 600 *м* будет состоять из 900 отдельных плоских щитов высотой 7,5 *м* каждый.

Без сомнения, новая техника радиоастрономических наблюдений позволит получить еще более интересные результаты.



ВОСПОМИНАНИЯ О В. К. ЛЕБЕДИНСКОМ

(К 100-летию со дня рождения)



ФЕДОР АЛЕКСЕЕВИЧ ЛБОВ — старейший радиолюбитель, первый советский коротковолновик. Родился в 1895 г. в Нижнем-Новгороде в семье рабочего. После окончания реального училища работал в различных организациях (последняя должность — секретарь Губздрава), пока в 1923 г. по предложению М. А. Бонч-Бруевича не поступил в Нижегородскую радиолабораторию, которая стала его радиоинститутом. Со школьной скамьи весь досуг Федор Алексеевич Лбов тратил на опыты по химии и физике. Радиолюбительством занялся с весны 1921 г. Он был первым радиолюбителем, принявшим опытный концерт Нижегородской радиолаборатории в мае 1921 г. В ноябре 1922 г. он принял на детектор опытные передачи московской станции им. Коминтерна, а в декабре того же года построил ламповый приемник.

Построив у себя на квартире в Нижнем Новгороде первую в СССР коротковолновую любительскую радиостанцию, он начал в январе 1925 г. работу на ней с позывными Р1ФЛ, означавшими: Россия, первая, Федор Лбов. В первый же день передачу Р1ФЛ приняли в Шергате, вблизи Моссула (Ирак). На той же станции Лбов установил регулярную связь с Ташкентом. В последующие годы вел большую работу в области радиофикации и радиосвязи.

Федор Алексеевич — один из деятельных организаторов и член правления Нижегородского общества радиолюбителей (НОР). Замечательный популяризатор, он с января 1924 г. вел в газете «Нижегородская коммуна» отдел «Радио» — первый газетный радиоотдел в СССР.

С момента организации Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова Ф. А. Лбов—ответственный секретарь его Горьковского отделения и член Центрального правления Общества. Почетный радист Лбов — неутомимый пропагандист радиотехнических знаний и активный член секции истории радиоэлектроники и электросвязи Общества. Ф. А. Лбов — персональный пенсионер.

Когда я пришел в Нижегородскую радиолабораторию (НРЛ), все там было для меня полно чудес. Люди работали среди невиданных ламп с запрятанными нитями, гудели трансформаторы, то тут, то там слышалось: «раз, два, три, говорю для пробы, как слышно?» и из конца коридора откликалось: «слышно...».

Один специалист работал в тишине, окруженный книгами, журналами, рукописями. Он выделялся своей серебристо-белой головой, густыми, как смоль, черными бровями, из-под которых смотрели добрые, умные, проницательные глаза.

Мне рассказывали: это профессор Владимир Константинович Лебединский, один из старых русских физиков, одержимый двумя страстями — страстью к радиотехнике и к распространению знаний в массы. людей.

Молодежь радиолаборатории звала его (между собой) «Выкылы» (ВКЛ), и в этом звучала какая-то близость воспитанников с воспитателем.

Владимиру Константиновичу было тогда 55 лет. Он родился 8 июля 1868 г. и был учителем наших учителей — Бонч-Бруевича и др. А когда он сам был студентом Петербургского университета, в начале 90-х годов прошлого века, то электротехника только еще отделялась от физики и электрический ток входил в обиход. В те же годы последней технической новостью были электромагнитные волны, полученные Г. Герцем. Молодой ВКЛ входил в группу физиков, ставших позже выдающимися: Д. В. Скобельцын, А. А. Вульф, А. П. Гершун, В. Ф. Миткевич и постарше их годами Александр Степанович Попов.

В этой обстановке сформировался В. К. Лебединский, в условиях постоянного общения в научных кружках при Петербургском университете, в жадных поисках нового, в страстных спорах о фарадеевско-максвелловских воззрениях в физике.

Всю деятельность В. К. Лебединского характеризуют три линии: исследователь, педа-



Профессор Владимир Константинович Лебединский (1868—1937).

гог, литератор — неутомимый распространитель научных знаний.

Научные исследования Владимир Константинович вел в молодые годы, когда еще искра царила в радиотехнике. В 1901 г. он начал публиковать результаты излучения электрической искры и продолжал публикацию в 1907, 1908 и 1909 гг. В 1916 г. все было сведено в диссертацию: «Светоэлектрическое действие и возникновение электрической искры», она дала ему ученую степень магистра физики.

В. К. Лебединский отдал дань интересу к астрономии — ездил на затмение Солнца в Якутию. Прославились его фотографии «обращающего слоя Солнца» (1896).

Съездив в 1900 г. на Всемирную выставку в Париж, он сравнил состояние науки в России и в европейских странах. Лебединский решил, что для подъема отечественной науки надо заняться преподаванием в высшей школе, надо овладеть искусством передачи научных идей, способов исследований новостей науки самым разным людям, стремящимся к знаниям.

С 1901 г. Лебединский преподавал физику в Военно-инженерном училище; с 1913 г. — он профессор физики в Рижском политехническом институте. Война... Эвакуация в Иваново-Вознесенск. Революция... В. К. Лебединский в Народном комиссариате почт и телеграфов. В марте 1919 г. он переезжает в Нижний Новгород.

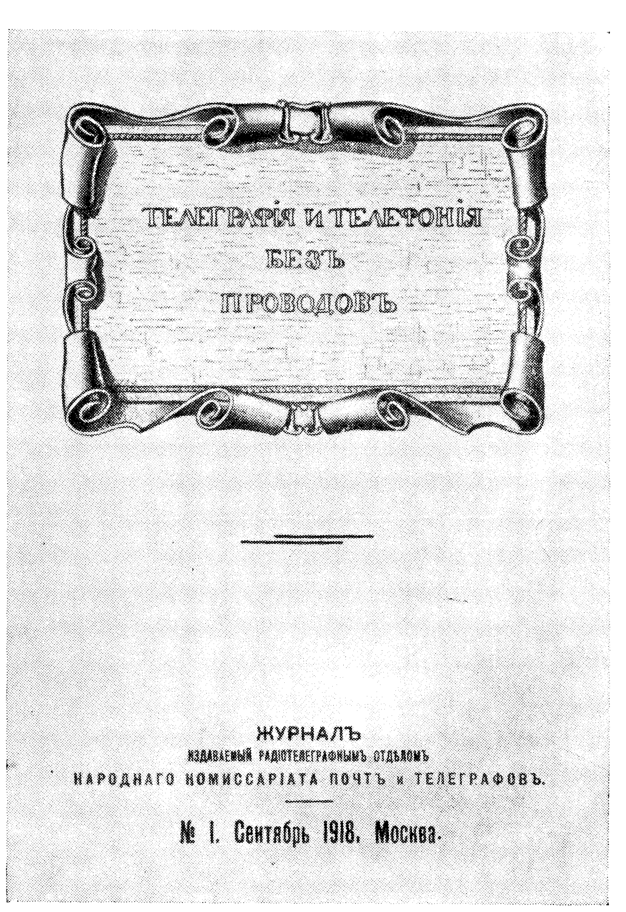
В Нижегородской радиолаборатории Лебединский был председателем ее Совета, редактором журналов, исследовал действие лампового детектора, телефона, экранирование проводов.

При мне Владимир Константинович уже не вел сам научных работ, но он был душой всех исследований, всем помогал своей обширной эрудицией. Никто не стеснялся обращаться к нему за советом — он умел заинтересоваться любой мыслью, оценить значение нового в любой работе. Лучший пример — кристадин Лосева. С первых шагов Олега Лосева Лебединский руководил его работой.

Лебединский вел в РЛ лабораторные беседы по средам. Они были построены весьма демократично: одну среду докладывает научный руководитель, другую — слушают о работе лаборанта, критикуют, дают советы. ВКЛ постоянно рассказывал здесь о зарубежных новостях в физике, электротехнике, радиотехнике. Он регулярно просматривал приходящие в РЛ иностранные журналы, новое из них печатал в кратких обзорах в «Телеграфии и телефонии без проводов» («ТиТбп»), который в 1918—1922 гг. был со своим приложением «Радиотехник» единственным русским радиожурналом.

В. К. Лебединский был талантливым педагогом. Мы часто слышали его выступления на

Этот журнал — летопись отечественной радиотехники — организовал и редактировал В. К. Лебединский.



ТЕЛЕГРАФІЯ И ТЕЛЕФОНІЯ БЕЗЪ ПРОВОДОВЪ

ЖУРНАЛЪ
ИЗДАВАЕМЫЙ РАДІОТЕЛЕГРАФНЫМЪ ОТДѢЛОМЪ
НАРОДНАГО КОМИССАРІАТА ПОЧТЪ и ТЕЛЕГРАФОВЪ.

№ 1. Сентябрь 1918. Москва.

«беседах», его популярные лекции; в Нижегородском университете он читал курс радиотехники. Он умел живо и интересно осветить тему, слушатель всегда ее усваивал, у него рождались собственные мысли. Слушать Лебединского — значило активно мыслить. По его очень конспективному изложению возникали широкие представления. Поистине: словам тесно, а мыслям просторно было в речах Лебединского.

Умение его рассказывать — плод долгой педагогической работы в течение 45 лет.

Дар педагога помогал ВКЛ в редактировании «ТиТбп» — все надо было излагать кратко, содержательно, и он умел добиваться этого от любого автора-ученого, инженера, лаборанта, радиолюбителя. Не спеша, с присущим ему величайшим тактом Владимир Константинович предлагал свои поправки, советы, и автор убеждался, что и он хотел написать так же, да вот поспешил, видно.

Высоко ценя силу печатного слова, Лебединский терпеливо приучал молодежь НРЛ рассказывать в «ТиТбп» о своих работах.

Свою литературную деятельность он начал рано. В июле 1892 г. журнал «Природа и люди» поместил его статью «О подчинении природы». В следующем году он стал секретарем-рецензентом журнала «Электричество», затем — постоянным его сотрудником.

В 1906—1910 гг. Лебединский редактирует журнал Русского физико-химического общества и обзорный отдел его превращает в самостоятельный журнал «Вопросы физики». В 1917 г. он — редактор Вестника военной радиотелеграфии и электротехники, а с 1918 г. — «ТиТбп».

Этот последний стал летописью советской радиотехники, в нем участвовали свыше полутораста авторов со всех концов Союза ССР, он высылался в европейские, азиатские, американские страны, по нему во всем свете видели, как крепла советская наука.

В. К. Лебединский был автором, переводчиком, редактором двух сотен книг и полутораста статей. До сего дня интересно прочесть его общедоступные книги: «Лекции по физике» (1903 г.), «Элементарное учение об энергии» (1904 г.), «Электромагнитные волны и основания беспроволочного телеграфа» (1906 г.), «Электричество и магнетизм» (1909 г.), «Электричество и его служба человечеству» (1924 г.). Книжки Лебединского нельзя «пробежать, просмотреть», их надо серьезно читать. В награду они дают стройное понимание электричества, магнетизма на высоком научном уровне.

Вот насколько содержательны были статьи, печатающиеся в «ТиТбп»: радиолюбитель Сузант сумел защитить диплом радиоинженера, не прослушав курса в вузе, а изучив и проработав все статьи в журнале «ТиТбп».

В июле 1937 г. Владимир Константинович участвовал в переиздании составленных им еще за четверть века сборников «Электрические колебания и волны», а 11 июля — умер... можно сказать, с пером в руках.

Он был зачинщиком общественных мероприятий. Он организовал комиссию ученых, подтвердивших первенство А. С. Попова в изобретении радио (1908 г.). Вместе с М. А. Шателеном, Д. В. Скобельциным и И. Ф. Усачиным он организовал научное Русское электротехническое общество; в 1918 г. он был первым председателем, позже — почетным членом Русского общества радиоинженеров (РОРИ). Осенью 1920 г. Лебединский организовал в Нижнем Новгороде I Всероссийский радиотехнический съезд (точнее второй, но первый в 1918 г. занимался больше организационными вопросами, а Нижегородский — научными). Через 2 года В. К. Лебединский — председатель Оргкомитета III съезда физиков (сентябрь 1922 г.), который привлек более 200 ученых.

Владимир Константинович был всегда горячим другом радиолюбителей. Еще когда над Европой полыхали отблески первой мировой войны и было настороженное отношение к радиолюбительству, в «ТиТбп» печатались статьи и заметки об этом стихийном движении. В сентябре 1922 г. И. Г. Фрейман обстоятельно обосновывает важность радиолюбительства — говорит о сотнях, тысячах экспериментаторов, работающих на пользу науке. В феврале 1924 г. десять страниц агитации за любительство в статье инж. О. М. Штейнгауза. Почти в каждом номере — «зажигательные заметки» о ходе радиолюбительства во всем мире.

Много значили лекции и статьи В. К. Лебединского. «Известия» в марте 1924 г. напечатали его речь о новом значении радио, произнесенную им 8 сентября 1924 г. на «радиопонедельнике» в Большом театре в Москве, где на ту же тему говорил нарком просвещения А. В. Луначарский.

Замечательны статьи В. К. Лебединского в «Радиолюбителе» по поводу кристадина и в связи с первым советским коротковолновиком, подавшим сигнал «CQ».

В конце 1923 г. В. К. Лебединский организовал выпуск библиотечки для радиолюбителей. Неведомыми путями имя Лебединского и его покровительство любителям стали известны во всей стране, и ему писали отовсюду.

8 — Радио для всех.—КОДР. — Выпуск 1

Каждый трудящийся должен быть членом Радио-Общества!

ДРУЗЬЯ РАДИО.

Друзья радио разделяются по двум типам. Одни слушают, с умилением смотрят на приемник, который дает им столько интересного, живящего, поучительного; который несет их, как на крыльях, по всему свету и приближает к ним, как в видении, тех людей, которые на самом деле где то далеко. И, кажется этим друзьям-слушателям, что приемник захочет, то и даст им.

Другие тоже слушают, но слушают то, что они сами хотят: они относятся к своему приемнику, как к выученному ими ученику; внимательно и подробно отмечают его малейшие ошибки, придирчивы, и только, если уж очевидно, прощают ему, относят его ошибки на счет внешних причин и на них переносят свое внимание. Они придумывают, как бы избавить приемник от присущих ему недугов, как сделать его неподверженным дурным внешним влияниям и потом опять долго наблюдают, — идет ли дело на исправление. Эти друзья радио ломают голову над своим приемником, в конце концов, как настоящий добросовестный учитель, всю неудачу относят к своему неумению, спрашивают других, вчитываются в книжки, т. е. основательно берутся за обучение самих себя.

Для радиотехники друзья радио первого типа нужны, как для поезда нужны пассажиры, для книжки — читатели. Своим восторгом, как и ворчанием, они приносят пользу при выработке правил, планов работы.

Но, оказывается, второй тип для прогресса радиотехники совсем необходим. Установилось три рычага этого прогресса: наука, заводская техника и «радиолюбители». И этот третий, оказалось, совершенно необходим не только для развития техники приема, но даже и для прогресса радиопередачи.

Где нужен массовый опыт, кропотливые ночные наблюдения, неотступная настойчивость без уступок, изощренная смелость воплощения мысли, хоты бы непонятной и самому автору, — там выступает радиолюбитель.

Кто выдумал регенерацию и доводит ее иногда до таких тонкостей, которые действуют только в руках одного и не слушаются никого другого? Кто получил от кристаллического детектора множество таких схем, какие могли быть ожидаемы только гораздо более сложными устройствами? Кто с неслыханно малой мощностью добился того, что его услышали за 20000 верст? Все это — радиолюбитель.

У нас такое любительство сразу выявилось: не было рыночных приборов, и друг радио поневоле должен был до всего доходить сам, на деле ознакомляться с душой, нутром, а не внешностью только радиоприемника.

Теперь появились приборы, заговорили громкоговорители, и велик соблазн превратиться в простого слушателя.

Но необходимы радиолюбители для прогресса радио. Пусть же не прекратится у нас этот тип друзей радио: иначе прогресс радио в стране, где впервые в руках Попова появился радиоприемник, будет идти только по пути научному, по пути промышленности; по самому же живому пути — радиолюбительскому — нам придется не самим двигаться, а давать тащить себя; быть вечно позади, успевать за другими.

В. Л.



Проф. В. К. Лебединский.

В. К. Лебединский — первый и постоянный организатор и редактор радиотехнических изданий, первый общественник-электрик. Его неутомимая работа способствовала выработке кадров радиотехников — общественных работников. Перу его принадлежит целый ряд ценных научных и популярных печатных трудов. Сейчас им редактируется фундаментальный журнал «Телефония и телеграфия без проводов».

Статья В. К. Лебединского о радиолюбительстве, помещенная в журнале «Радио для всех» Киевского общества друзей радио (КОДР). На средства от выпуска одного номера этого журнала, вышедшего в июне 1925 г., КОДР смог достроить в Киеве радиовещательную станцию.

Больше всего, естественно, он делал для радиолюбителей в Нижнем Новгороде — участвовал в организации НОР — Нижегородского общества радиолюбителей и в его работе, устроил для радиолюбителей курсы, добился помещения, приборов — всего не перечесть!

Осенью 1925 г. ВКЛ уехал в Ленинград, до конца дней преподавал в высших учебных заведениях, а за месяц до смерти в июне 1937 г. в «путейском» институте провел блестящие опыты с генерацией очень коротких волн.



Член-корреспондент АН СССР, профессор Михаил Александрович Бонч-Бруевич.

Ф. А. ЛБОВ

КРУПНЕЙШИЙ РАБОТНИК И ИЗОБРЕТАТЕЛЬ В РАДИОТЕХНИКЕ

(К 80-летию со дня рождения М. А. Бонч-Бруевича)

Бонч-Бруевич? Во втором этаже налево, в конце коридора его кабинет.

Нашел, открываю дверь — ничего кабинетного. Постукивает насос, гудят трансформаторы, светится накаленная спираль в сложном сооружении из стекла. Миниатюрная женщина за столом собирает хитрое сооружение из мелких деталей маленькими щипчиками.

— Проходите, Михаил Александрович один.

Оказывается, есть еще комнатушка — в ней письменный стол, кресло, стул.

Сажусь и оказываюсь под пристальным, приветливым, светящимся интересом и легкой улыбкой взглядом чуть выпуклых глаз на смуглом лице. Слышу простые вопросы, быстро освобождаюсь от смущения, возникает беседа.

... Давно занимаюсь радиоприемом, по секрету, конечно, антенна надежно спрятана ... Пробую разные когереры, детекторы ...В конце мая был поражен: услышал музыку! Теперь, в октябре, слышу московские опыты радиотелефона.Написал туда — вот мне позвонили — прийти к Бонч-Бруевичу...

После обстоятельных расспросов ухожу восторженный: дали четыре лампы, буду делать усилитель, с Сергеем Ивановичем Шапашниковым познакомился!

Все это было в 1922 г., когда в Москве уже работала первая в стране радиотелефонная станция, построенная на мощных лампах, придуманных и сделанных Бонч-Бруевичем. В те годы только услышит собеседник, что ты из Нижнего, сейчас же звучит вопрос: а что еще нового изобрел у вас там Бонч-Бруевич? Это имя хорошо знали в стране. Тогда это еще не было известно широко, но теперь мы знаем, как ценил этого человека, как отзывался о нем В. И. Ленин:

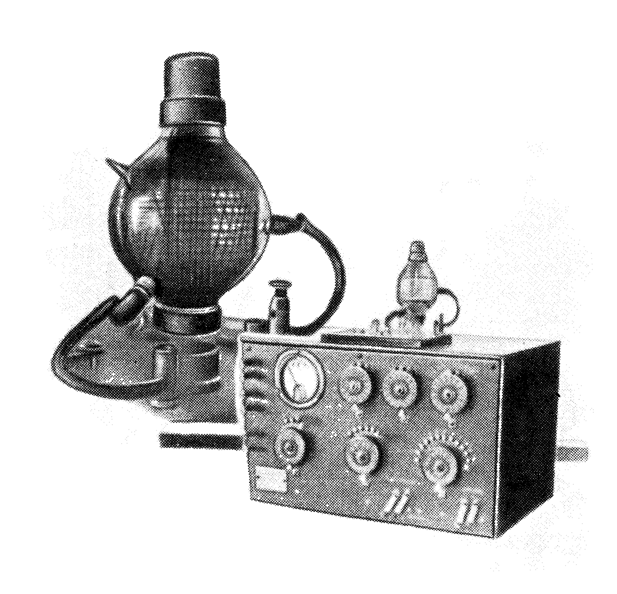
«...Этот Бонч-Бруевич... по всем отзывам крупнейший изобретатель...» (26/I 1921).

«...Этот Бонч-Бруевич... крупнейший работник и изобретатель в радиотехнике, один из главных деятелей Нижегородской радиолаборатории...» (19/V 1922).

* *
*

М. А. Бонч-Бруевич родился 21 февраля 1888 г. в Орле, жил в детские годы и учился в Киеве. Не без ущерба для обязательных школьных занятий много времени отдавал химии, физике. В зиму 1905/1906 г. ученик Коммерческого училища Михаил Бонч-Бруевич сам построил искровой передатчик и приемник по А. С. Попову и добился связи без проводов. Относим его к числу первых, очень редких тогда радиолюбителей.

Затем занятия в военных учебных заведениях, практика в войсковых радиочастях, а в начале первой мировой войны Бонч-Бруевич, военный радиоинженер был назначен помощником начальника военной приемной радиостанции в Твери (Калинин). Тогда стали появляться в армии первые усилители с электронными лампами, их покупали у французов.



Слева — первая электронная лампа, изготовленная М. А. Бонч-Бруевичем в Твери, справа — ламповый радиоприемник для приема незатухающих колебаний.

Бонч-Бруевич задается патриотической целью избавиться от иностранной зависимости, сделать лампу самому.

Технических средств для этого на станции не было. Изобретатель выпрашивает воздушный насос в гимназии, негодные куски вольфрамовых волосков на Петроградском ламповом заводе, стеклянные трубки скупает в аптеках Твери. Все силы, всю свою настойчивость он отдает делу, и в 1915 г. появляется его первая лампа, неуклюжая, с деталями из железной проволоки, не очень еще «пустотная», но работающая не хуже заграничных. В этой же «нештатной» лаборатории в Твери был сделан ламповый приемник для работы со станциями незатухающих колебаний, с собственной лампой.

После Февральской революции в Тверскую лабораторию приезжали начальствующие лица из Главного военно-технического управления, восхищаясь предприимчивостью Бонч-Бруевича и его товарищей, давали обещания помочь развернуть производство ламп и т. д. Сделано ничего не было, главный радионачальник с приспешниками еще до октябрьских дней удрал в Америку.

После Октябрьской революции коллегия Наркомпочтеля приняла предложение начальника Тверской радиостанции организовать большую радиолабораторию с мастерскими, дать ей задачи: производить усилительные лампы, изобрести радиотелефон, улучшить радиосвязь.

О работах радиоинженеров в Твери стало известно В. И. Ленину, и он дал согласие на организацию первого советского радиотехнического института.

Так родилась Нижегородская радиолаборатория, где блестяще развернулся талант ученого-инженера М. А. Бонч-Бруевича.

Воодушевляемые заботами В. И. Ленина, его известным письмом к Бонч-Бруевичу (22/II 1920): «Газета без бумаги, без расстояний, которую Вы создаете, будет великим делом», нижегородцы самоотверженно трудились, чтобы осуществить мечту Ленина о радиовещании. Главная трудность — не было мощных ламп. Не было тугоплавких металлов, и Бонч-Бруевич вынужден был делать аноды ламп медными и очень смело применил охлаждение их проточной водой.

Первый ламповый радиотелефон из Нижнего Новгорода в Москве услышали в январе 1920 г. с передатчика в 40 *вт*. Мощность росла быстро: 300 *вт*, 2 000 *вт*, а в сентябре 1922 г. в Москве действовала станция в 12 *квт*, самая мощная в мире. Через нее, хоть еще и нерегулярно, передавали речь и музыку.

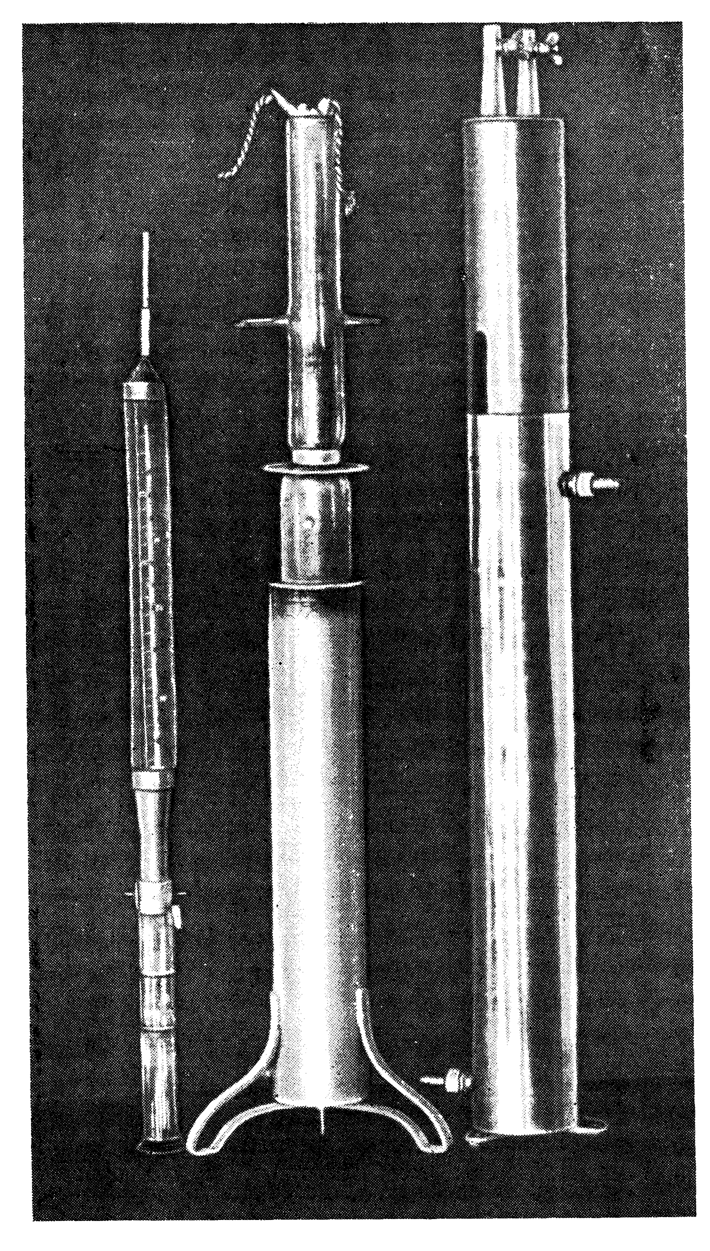
Бонч-Бруевич не останавливается: в 1923 г. рождается его лампа 25 *квт* (свои любовно звали ее «медяшкой»), ее медный анод был снаружи. В 1925 г. на Всесоюзной радиовыставке стояла его же лампа 100 *квт*, ей дали имя Ленина. Имя вождя получила после его смерти радиолаборатория.

Двадцать шесть республиканских и областных центров установили построенные нижегородцами радиотелефонные передатчики, всюду вслед за Москвой началось радиовещание, появились радиолюбители.

Мало кто знает, как нелегко приходилось Михаилу Александровичу в те годы. Ведь были авторитетные специалисты, считавшие электронные лампы годными лишь для приемников, а Бонч-Бруевич видел в них будущее радиотехники. Приходилось вести войну и теоретическую и практическую, лампа победила дугу и машину.

В 1924—1927 гг. Бонч-Бруевич и его сотрудники изучили свойства коротких волн и выступили против постройки для дальних связей мощных длинноволновых радиостанций, сложных и дорогих. Снова пришлось воевать, и здесь он оказался прав.

Было тяжело с добычей материалов, недоставало оборудования, приборов, помещений, газа, электроэнергии. Бонч-Бруевич сам стойко переносил лишения и умел заряжать бодростью своих помощников.



Электронные лампы мощностью 25 *квт*, разработанные в НРЛ (1923 г.).

Телеграмма 10/V 1924 г. — Москва. Наркомпочтель, Любовичу. «Прошу присоединить мою подпись к числу учредителей Московского общества радиолюбителей. № 976 Бонч-Бруевич».

Михаил Александрович ценил радиолюбителей как людей, бескорыстно увлеченных, как искателей нового и многочисленных своих помощников, рассредоточенных по всей стране.

1—9 октября 1921 г. на VIII Всероссийском электротехническом съезде Бонч-Бруевич докладывал о достижениях советской радиотехники. По почину докладчика и выступлению проф. И. Г. Фреймана, съезд записал в решениях: «Признать желательным допустить устройство любительских приемных станций.»

В этом направлении выступали сотрудники М. А. Бонч-Бруевича, В. К. Лебединский, П. А. Остряков (в том числе в журналах радиолаборатории) и др. Лаборатория в годы «вспышки» любительства вела огромную переписку, снабжала детекторами, лампами, выпустила «библиотечку радиолюбителя».

Многие, верно, и теперь помнят блестящие статьи Бонч-Бруевича в любительских журналах, особенно в период начала коротких волн, в журнале «Радио всем» («Радиофронт») в 1927—1932 г., в которых просто и научно рассказывалось о новом.

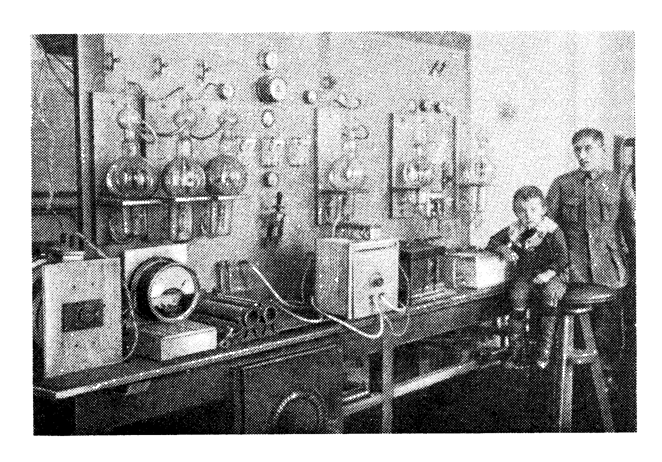
Он привлекал в радиолабораторию любителей; назову самых старых: В. М. Петрова, П. И. Кондратьева, О. В. Лосева, Д. Е. Малярова. О. В. Лосев и Д. Е. Маляров порадовали работами, вошедшими в историю мировой науки, как и работы самого Бонч-Бруевича.

После того как Радиолаборатория в 1927 г. установила в Москве передатчик, мощностью в 40 *квт,* она в 1928 г. переехала в Ленинград, слилась с Центральной лабораторией промышленности. Бонч-Бруевич некоторое время руководил объединением, а в 1931 г. оставил эту работу.

В последующие годы он занимался исследованием ультракоротких волн, прохождением их в атмосфере, импульсной техникой. Большинство научных идей, внесенных в это время Бонч-Бруевичем, воплощено в первых советских радиолокационных станциях.

Еще в Нижнем Новгороде Бонч-Бруевич был избран профессором Университета, с 1922 г. преподавал в МВТУ, с 1932 г. руководил кафедрой Ленинградского института связи, которому присвоено имя ученого после его смерти. В январе 1931 г. Академия наук СССР избрала М. А. Бонч-Бруевича своим членом-корреспондентом. Нижегородская радиолаборатория дважды награждалась орденом Трудового Красного Знамени (в 1922 и 1928 гг.).

Михаил Александрович много сделал для обновления методов преподавания. Он оставил больше 80 печатных трудов, где ярко выражена его способность мыслить радиотех-



М. А. Бонч-Бруевич с сыном у макета первого радиотелефонного передатчика (1921 г.).

нически, находить простое, физическое, а не строго математическое объяснение радиотехнических процессов.

Многие его представления считаются спорными, но многие его идеи питают современную радиоэлектронику, а иные ждут осуществления.

Михаил Александрович любил природу, народное искусство, музыку, сам хорошо играл на фортепиано. В Ленинграде у него возникла интересная дружба с А. Толстым, которому «попало» от Бонч-Бруевича за ошибки в романе «Гиперболоид инженера Гарина». Было время, когда писатель собирался написать фантастический роман по теме, предложенной и разработанной Бонч-Бруевичем.

Наш учитель, вдохновитель коллектива НРЛ, умер 7 марта 1940 г.

Расцвет его способностей, его оригинальных работ во многом обусловлен советским государственным строем и поддержкой, которую оказывал В. И. Ленин ему и «нижегородцам».

ПРОФ. Г. А. ОСТРОУМОВ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ-УЧЕНЫЙ

(К 65-летию со дня рождения О. В. Лосева)



ГЕОРГИЙ АНДРЕЕВИЧ ОСТРОУМОВ родился в 1898 г. в г. Пензе, там же окончил гимназию. В 1923 г. окончил математическое отделение физико-математического факультета Казанского государственного университета. С 1923 г. был инженером-руководителем, а с 1927 г. — ученым-специалистом в Нижегородской радиолаборатории. С 1929 г. переведен в Ленинград, в Центральную радиолабораторию ВЭСО. Потом работал в разных учреждениях по радиотехнике и акустике, в том числе с 1930 г. в Ленинградском университете. С 1945 по 1958 г. заведывал кафедрой физики в Пермском университете, а затем стал профессором кафедры радиофизики в Ленинградском университете. В 1947 г. защитил докторскую диссертацию на гидродинамическую тему.

10 мая 1903 г. в семье служащего вагоноремонтного завода в Твери (ныне Калинин) родился Олег Владимирович Лосев. Он рос единственным ребенком в семье. В реальном училище Олег учился физике у В. Л. Лёвшина, впоследствии выдающегося оптика, давшего о своем ученике блестящий отзыв. Олег Владимирович увлекался физикой и прочитал много книг, материал которых далеко выходил за рамки школьных программ, он часто помогал В. Л. Лёвшину в подготовке физических опытов на его уроках.

Таких занятий ему показалось мало, и он постепенно оборудует в своей комнате домашнюю лабораторию, затрачивая на ее пополнение сбережения от денег, предназначенных на завтраки.



Олег Владимирович Лосев.

В итоге занятий в школьном физическом кабинете и в своей домашней лаборатории Олег получил хорошую общую подготовку в области физики и выработал строгое естественно-научное мышление.

Нижегородская радиолаборатория зародилась в Твери, в стенах приемной военной радиостанции.

Олегу было 14 лет, когда он прослушал публичную лекцию начальника этой радиостанции Владимира Михайловича Лещинского о беспроволочном телеграфе. Содержание лекции увлекло пытливого подростка, он познакомился с автором лекции, а через него и с остальным личным составом радиостанции и стал ее частым гостем. В домашней лаборатории он стал проводить эксперименты. А работникам радиостанции понравился любознательный, скромный и, главное, подготовленный гость.

В Тверь на радиостанцию иногда наезжал из Москвы известный ученый и популяризатор радиотехнических знаний, учитель М. А. Бонч-Бруевича и В. М. Лещинского, профессор Владимир Константинович Лебединский. А Олегу приходилось иногда ездить в Москву. Так вот, в вагоне поезда случайно состоялось знакомство известного ученого с радиолюбителем-экспериментатором.

Опытный педагог заметил у своего юного собеседника широту естественно-научного кругозора и глубину познаний в экспериментальной физике. А собеседник был поражен простым товарищеским и доброжелательным тоном профессора.

В середине августа 1918 г. коллектив «внештатной» лаборатории отбыл из Твери в Нижний Новгород (ныне г. Горький) для организации самого первого в Советской стране целевого научно-исследовательского и производственного института — Нижегородской радиолаборатории (с мастерскими) Наркомата почт и телеграфа.

Не прерывая своей радиолюбительской деятельности, Олег оканчивает в 1920 г. среднюю школу и к осени отправляется в Москву, где поступает в вуз. В сентябре 1920 г. в Н.-Новгороде состоялся Всероссийский радиотехнический съезд, на котором Олег вновь встретился со своими тверскими знакомыми радиоспециалистами — инженером М. А. Бонч-Бруевичем, ставшим теперь научным руководителем Нижегородской радиолаборатории (НРЛ), и профессором В. К. Лебединским, председателем ее Совета и редактором журнала «Телеграфия и телефония без проводов» («ТиТбп»). Они предложили Олегу переселиться из Москвы в Нижний Новгород, поступить там в университет и работать в НРЛ.

Начать службу Лосеву пришлось в должности «служителя» — других свободных должностей не было, но вскоре В. К. Лебединский принял его лаборантом в свою лабораторию.

В. К. Лебединский всегда очень внимательно следил за научным ростом Олега Владимировича и, несомненно, сильно влиял на направление его деятельности. Впрочем, это влияние было своеобразным. Со стороны казалось, что тут и не было никакого «руководства» (т. е. дачи заданий и проверки исполнения). Слышались только очень редкие, единичные советы, вкрапленные во множество вопросов. Эти вопросы не имели оттенка проверочных, они задавались самым простым товарищеским тоном, никогда не содержали никакого подвоха. Так они подолгу и разговаривали: Владимир Константинович спрашивает, Олег Владимирович отвечает. Трудно удержаться от восхищения глубокой искренностью и тактом, с какими крупнейший ученый всегда в научном разговоре ставил себя на второе место после юноши Олега!

А как любил Олег своего руководителя, как безгранично, хотя и критически, верил ему, как обожал его за многочисленные гуманные поступки!

Из других источников известно, как старательно обдумывал профессор свои разговоры с Олегом. Он уделял огромное внимание осмысливанию и истолкованию сообщенных Олегом опытных фактов, а также и тому, как разъяснить Олегу то, чего тот еще не понял.

В. К. Лебединский по своему складу был просветитель, трибун, оратор, пропагандист, популяризатор, в то время как в Олеге проскальзывали черточки естествоиспытателя-индивидуалиста. И вот иногда учитель, выступая с публичными лекциями, сопровождаемыми демонстрацией физических опытов, приглашал своего ученика ассистировать — ему хотелось этим путем приобщить Олега Владимировича к своим личным широким научным интересам.

Другой способ стимулировать общее развитие и повышение научно-технической квалификации одаренного юноши был применен проф. В. К. Лебединским с большим успехом. Он привлек Олега Владимировича к работе в редакции журналов и поручил корректировать и подготовлять к печати получаемые редакцией статьи, конечно те, которые были доступны его пониманию, а также выправлять набранные гранки. При этом В. К. Лебединский лично проверял выполнение этой работы, а иногда попросту сам ее делал, отмечая допущенные молодым редактором промахи.

В результате Олег Владимирович выработал в себе столь необходимую для ученого привычку точного и логически ясного изложения своих мыслей, чем отличаются все его публикации.

Для науки Олег не жалел себя. Когда он приехал в Нижегородскую радиолабораторию и начал работать служителем, а потом лаборантом, жить ему было негде, а напомнить о себе мешала застенчивость. На верхней площадке лестницы трехэтажного здания радиолаборатории, где был ход только на чердак, он поставил себе койку, застланную одеялом; ночью он покрывался своим пальто. И так жил. Пищу ему по договоренности готовила уборщица Лидия — «Главлидия», как называл ее Олег Владимирович, она же стирала ему белье. Время тогда было голодное (начало 20-х годов), питание скудное; у Лидии была своя семья. Понятно, что его пища обычно представляла собой горшок гречневой каши, сваренной на 3 дня, — и только. Иногда и каши не было. Тогда использовался резерв: картошка. Но картошку нужно было варить самому и довольно долго, а времени не было: ждала лаборатория, опыты! В результате у Олега в 20-летнем возрасте уже была язва желудка.

Любовь Олега Владимировича к науке была совершенно поразительной. Вполне допуская, что существуют люди, не столь преданные науке, как он (они, вероятно, отдают себя другим важным делам), Лосев не навязывал никому своего увлечения, но и не скрывал свою влюбленность в физический эксперимент, хотя по своей скромности ее и не афишировал. Возможность немедленно осуществить какой-либо научный замысел заставляла его бросать без сожаления все остальные занятия.

Работал Олег Владимирович ровно, без перерывов и бросков. И вот, просидев иной раз несколько часов подряд сосредоточенно над измерениями, монтажом или вычислениями, он внезапно разряжался бравурным пением (и всегда с середины песни): «Наш паровоз летит вперед...» или «Мы мирные люди...», а то и полным элегии: «В том саду, где мы с вами встретились...». Вероятно, эти варианты соответствовали характеру результатов, полученных в работе. Однако, по-видимому, только его сверстник и друг Володя Петров обладал способностью разбираться, чему соответствовало пение Олега. Потом Олег Владимирович внезапно умолкал на несколько часов. Это наступал новый этап в его исследованиях.

В то время радиотехника была «наушниковая», сила сигналов была мала для тогдашних несовершенных измерительных приборов. Телефонные наушники являлись самым чувствительным из индикаторов. Поэтому многие исследования производились тогда с помощью наушников. Но и в наушниках сила сигнала подчас была столь слаба, что лишь в условиях абсолютной тишины можно было что-либо услышать или различить оттенки слышимого звука. В нашей лаборатории подобные исследования были частым явлением. И у всех выработалось особое чутье, когда можно шуметь, а когда нельзя. Помешает это соседу или нет, и лишь увлеченный своей работой Олег Владимирович изредка попадал впросак, за что и получал окрик соседа.

Среди молодежи Нижегородской радиолаборатории у него было много сверстников и близких друзей, которые искренне уважали Олега Владимировича, хотя от избытка энергии не упускали случая пошутить и на его счет. Впрочем, сам Олег Владимирович представлял, пожалуй, исключение: он никогда не позволял себе насмешек над товарищем. Он был в высшей степени деликатен! Это было совсем не чувство приличия, получаемое с воспитанием, а природная гуманность и искреннее уважение к людям.

Будучи сам очень скромным, даже застенчивым человеком, Олег Владимирович не мог понять психологии заносчивых людей. Однако он был далек от осуждения, а свое отношение к таким людям формулировал псевдонаучным термином: «Это какие-то высшие типы».

Беззаветно преданный своей работе, в которой он находил смысл жизни, Олег Владимирович в то же время очень любил природу.

В промежутках между напряженной работой в лаборатории он совершал далекие прогулки пешком по заволжским лугам и лесам, иногда за много километров. Нравились ему и произведения изобразительных искусств, и музыка, и поэзия, преимущественно лирика.

Личная жизнь являлась для Олега Владимировича всегда чем-то второстепенным, неглавным. Главное была научная работа. Лаборатория — вот его место в мире!

В Нижнем Новгороде Лосев приходил на работу, как все, в 9 часов утра и почти ежедневно (тоже, как все) засиживался до поздней ночи. Радиотехнической аппаратуры в современном понимании тогда еще не существовало. В НРЛ была исключительно надежная аккумуляторная батарея, были хорошие электроизмерительные приборы. Но собственно новая радиотехника только создавалась. Кем же? Олегом Владимировичем и остальными сотрудниками радиолаборатории. Каждый новый прибор, новый аппарат придумывался, проектировался и строился при небольшой помощи мастерских самими авторами, а потом исследовался, градуировался и эксплуатировался ими же. У Олега Владимировича был удивительный талант из предметов, которые были под руками, и отходов — кусков дерева, обрезков проволоки, жестянок и т. п. — создавать именно такие приборы, с помощью которых можно было наблюдать интересующие его физические явления. В этом сказывался результат его радиолюбительства.

Следуя совету великого экспериментатора П. Н. Лебедева, он никогда «не прихорашивал» свои изделия, не отделывал их. Это придавало им неряшливый вид. Поэтому при высокопоставленных посещениях радиолаборатории начальство избегало демонстрировать приборы Олега Владимировича. Но эти приборы всегда отчетливо вскрывали физическую сущность явления. Свои наблюдения Лосев публиковал в печати. Не было случая, чтобы кто-нибудь опроверг правильность его сообщений, хотя по существу он не имел даже законченного высшего образования — его настоящим учителем оставался проф. В. К. Лебединский.

Олег Владимирович, начав учиться в одном из московских вузов, потом занимался заочно в Нижегородском университете, где даже сдал все экзамены, но последних требований для получения диплома он не выполнил. Тем не менее своими оригинальными и тщательно выполненными экспериментальными работами в совершенно новой еще в те годы области полупроводниковой физики он приобрел известность. Особенно ценил его результаты акад. А. Ф. Иоффе, который много раз оказывал ему



Кристадин О. В. Лосева.

помощь, предоставляя необходимые приборы и рабочее место в Физико-техническом институте. По представлению А. Ф. Иоффе две оригинальные работы Лосева были напечатаны в Докладах АН СССР.

За несколько дней до того как в 1938 г. вузы были лишены права присуждать ученые степени кандидата за ценные научные исследования без защиты диссертаций, А. Ф. Иоффе по своей инициативе выдвинул Олега Владимировича для присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по совокупности его работ и сам дал о них блестящий отзыв. Это представление Совет Политехнического института единогласно утвердил.

К этому времени Центральная радиолаборатория ВЭСО, в которой работали многие нижегородцы, в том числе и Лосев, была расформирована, все перешли в разные учреждения, теряя друг друга из вида. Олег Владимирович сохранил связь лишь с семейством проф. В. К. Лебединского, с Д. Е. Маляровым и с А. Г. Рзянкиным. Сам он занял должность ассистента кафедры физики в Первом ленинградском медицинском институте. Там его и застала война.

Исследования Олега Владимировича по своему содержанию сначала носили радиолюбительский характер, однако именно ими он завоевал мировую известность, обнаружив в детекторе из цинкита (минеральная окись цинка) со стальным острием способность возбуждать в радиотехнических контурах незатухающие колебания. Этот принцип лег в основу безлампового радиоприемника с усилением сигнала, имеющего свойства лампового регенератора. В 1922 г. за рубежом он был назван

«кристадин» (кристаллический гетеродин). Не ограничиваясь открытием этого явления и конструктивной разработкой приемника, автор разрабатывает способ искусственного облагораживания второсортных цинкитных кристаллов (переплавкой их в электрической дуге), а также изыскивает упрощенный способ обнаружения на поверхности кристалла активных точек для контакта с острием, обеспечивающих самовозбуждение колебаний.

На следующем этапе работы возникал вопрос — чем же отличается цинкит, если он один годится для кристадина. Нельзя ли получить те же эффекты, например, на карборундовом детекторе. Оказалось, что те же эффекты не получаются, но зато карборундовый детектор при «запорном» направлении тока светится холодным безынерционным светом, причем граничная длина световой волны соответствует закону Эйнштейна. Отсюда пошла уже настоящая физика, большая, глубокая и разносторонняя. На этом новом этапе Олег Владимирович прославился своим исследованием электропроводности тончайших, следующих друг за другом, начиная с поверхности, слоев кристаллов.

Эти работы Олега Владимировича послужили экспериментальным обоснованием теории запорного слоя в современном учении о полупроводниках.

В последнее десятилетие (1958—1968 гг.) особый интерес в работе вызвало именно свечение карборунда при прохождении сквозь его кристаллы электрического тока. В работах американского физика Дестрио, отметившего с самого начала в своих публикациях приоритет Олега Владимировича, это свечение получило название «электролюминесценции». Другие назвали его «свечением Лосева» (Losew Light). Было установлено, что этим свойством, кроме карборунда, обладают и другие полупроводники — кристаллофосфоры, получившие теперь широкое практическое применение.

Изучением явлений в полупроводниках Олег Владимирович занимался всю жизнь, расширяя и углубляя область своих исследований.

Совокупность явлений, исследованных О. В. Лосевым на протяжении 18 с лишним лет, стала основой той науки, которая называется теперь физикой твердого тела (это же название имеет и современный физический журнал, публикующий статьи по этому вопросу).

Но все эти работы по существу относились к проблемам будущего — до них дошла очередь лишь через 10 лет. Олег Владимирович опередил своих современников-физиков. Его искания для многих были непонятны, поэтому он оставался в тени. Это вполне гармонировало с его исключительной скромностью.

Значительно более популярными оказались его достижения в практической радиотехнике. Целый ряд схем радиоприемных устройств регенеративных и гетеродинных, с генерирующими кристаллами и лампами нашел широкое применение в практике радиолюбительства. Он всю жизнь оставался по существу тем же радиолюбителем-энтузиастом, что и в дни своей юности.

Олег Владимирович внес много нового в изучение генерирования электрических колебаний не только в обычных контурах, но и в релаксационных схемах, так называемых *RC*-колебаний, указав сферу практического применения их.

Он предложил остроумные схемы радиотехнических устройств для преобразования частоты колебаний, в том числе для понижения ее в произвольных отношениях. Наблюдаемые здесь явления, относящиеся к области нелинейной радиомеханики, он назвал «трансгенерацией». Интересовали его и короткие волны — он добивался генерирования их в схемах типа кристадина. Желая по мере своих сил помочь радиолюбителям, Олег Владимирович неизменно публиковал свои схемы, которыми они могли бы воспользоваться, в радиолюбительских журналах. В среде радиолюбителей, особенно молодежи, он чувствовал себя своим человеком и совершенно забывал о своей известности, и о тех труднейших физических проблемах, которые его занимали.

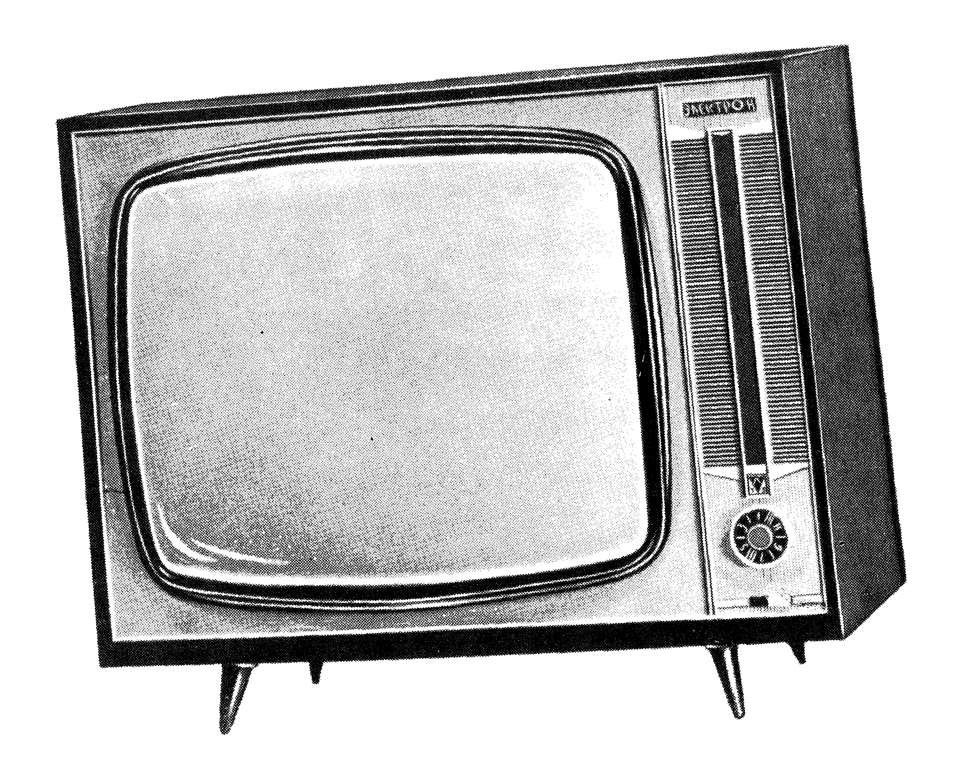
О. В. Лосеву принадлежит 39 научных работ и 15 авторских свидетельств на изобретения.

Во время Великой Отечественной войны Олег Владимирович направил свою изобретательность и экспериментаторское искусство на решение ближайших оборонных задач. Последней его работой была конструкция простого прибора для обнаружения металлических предметов в ранах. Но охватившие Ленинград блокада и голод быстро подорвали его силы.

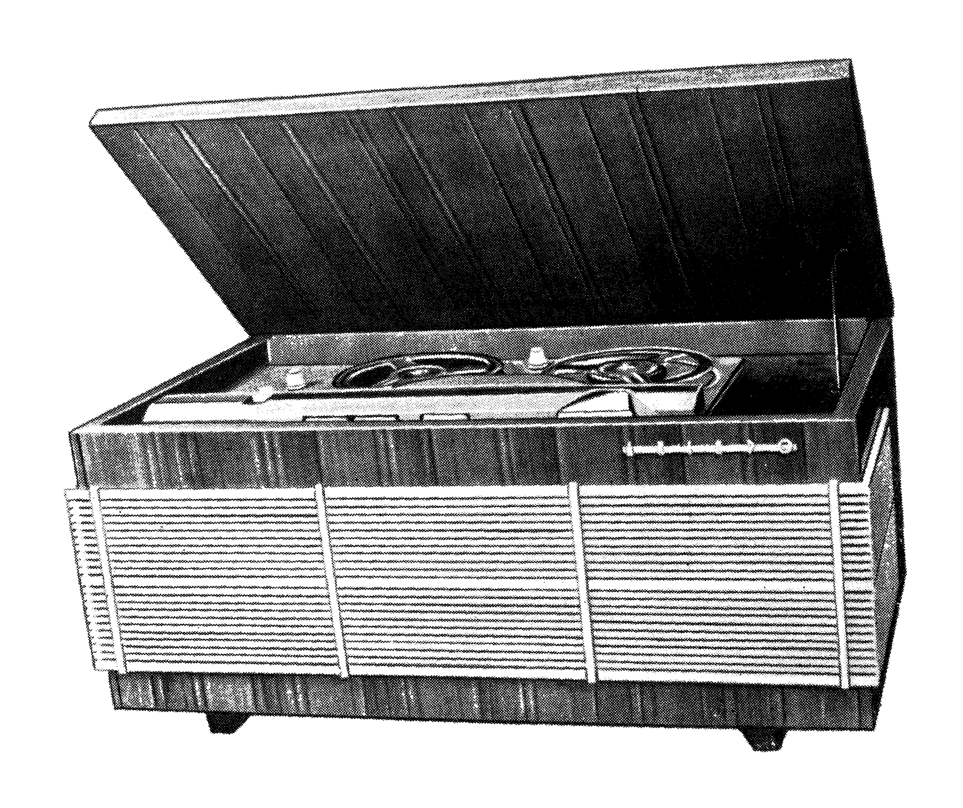
22 января 1942 г. его не стало.

У всех, кто знал Олега Владимировича, сохранится в памяти светлый образ друга, отличного товарища, страстного радиолюбителя, крупного самобытного ученого, беззаветно преданного интересам советской науки, благородного, гуманного человека.

2



Телевизор «Электрон».



Магнитофон «Днепр-12».

БЫТОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

С. В. ЛИТВИНОВ

РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, МАГНИТОФОНЫ, ТЕЛЕВИЗОРЫ



Детекторный приемник Треста заводов слабого тока.

Этапы большого пути

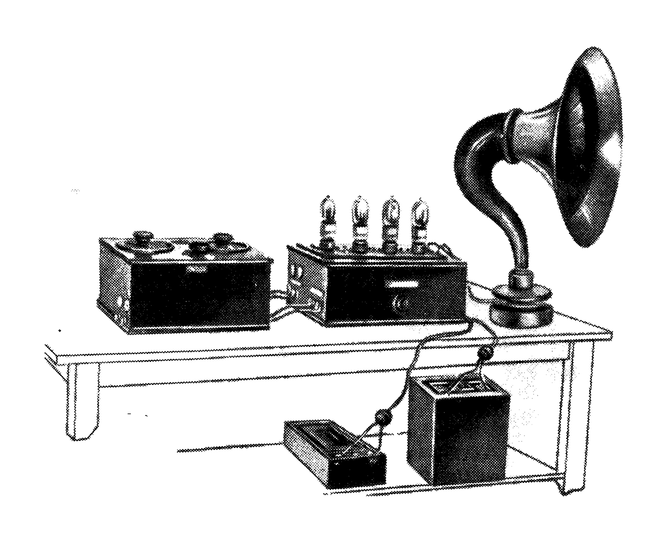
Прежде чем приступить к знакомству с бытовой радиоаппаратурой юбилейного 1967 года, давайте, дорогой читатель, совершим экскурсию в совсем еще недалекое прошлое и хотя бы очень бегло проследим за тем, как развивалась наша радиопромышленность и как совершенствовалась бытовая радиоаппаратура. Такая экскурсия позволит нам произвести некоторые сравнения и поможет более объективно подойти к оценке бытовой радиоаппаратуры сегодняшнего дня.

28 июля 1924 г. Совет Народных Комиссаров СССР принял постановление «О частных приемных радиостанциях», дающее гражданам СССР право иметь собственные радиоприемники. Это постановление, получившее в народе название «Закона о свободе эфира», положило начало развитию радиовещания и радиопромышленности в нашей стране.

К концу 1924 г. сначала в Москве, а затем и в других городах страны начали регулярную работу радиовещательные станции. А летом 1925 г. в СССР уже насчитывалось 25 000 зарегистрированных радиоприемников, принадлежащих частным лицам. К началу 1927 г. количество радиоприемников превысило 200 000.

Подавляющее большинство радиоприемников были детекторными. Прием велся на головные телефоны.

Первым детекторным радиоприемником, выпущенным трестом заводов слабого тока



«Радиолина».

осенью 1924 г., был ЛДВ (любительский детекторный вещательный). Он был рассчитан только на прием радиостанции им. Коминтерна, имея фиксированную настройку на волну 3 200 *м*. Почти одновременно были выпущены приемники ЛДВ-2 и ЛДВ-4, представлявшие собой варианты первой конструкции, а затем ЛДВ-3, ЛДВ-5 и ЛДВ-7, более сложные с вариометром и переменной детекторной связью на волны от 200 до 1 500 *м*.

Довольно популярен был приемник «Пролетарий», выпускавшийся с 1925 г.

В те годы среди первых радиослушателей бытовало мнение, что чем выше и длиннее антенна, тем больше радиус действия приемника. Радиолюбители забирались на колокольни и фабричные трубы, чтобы повыше подвесить антенну. На крышах жилых домов вырос причудливый лес мачт. Но несмотря на все ухищрения при сооружении антенн, дальность приема на «детектор» не превышала 250—300 *км*; основная масса радиослушателей была в те годы сосредоточена в крупных городах, имевших передающие радиостанции.

Первый ламповый радиовещательный приемник был выпущен в конце 1924 г. Это была радиоустановка под названием «Радиолина». Ее настраивающийся колебательный контур, имевший диапазон от 450 до 3 400 *м*, помещался в отдельном ящике. К этому контуру присоединялись детектор и усилители. Каждый каскад имел одну лампу и обозначался условной цифрой (*1* — усилитель высокой частоты, *3* — детекторный каскад, *4* — усилитель низкой частоты). Собирались они в ящике по два, три и четыре каскада.

Для соединения колебательного контура с детектором и усилителями к «Радиолине» придавались шнуры. «Радиолина» работала на лампах типа Р5, для накала которых требовался аккумулятор, обладавший большой емкостью. Работал этот приемник с электромагнитным громкоговорителем ДП.

С 1926 г. начался выпуск трех новых приемников конструкции инж. Э. Я. Борусевича: однолампового БВ, трехлампового БТ и четырехлампового БЧ. Приемники БТ и БЧ были совершенно однотипны. Имея по два настраивающихся контура, они обладали более высокой избирательностью, чем «Радиолина».

Приемник БТ имел один каскад усиления высокой частоты и один каскад усиления низкой частоты, в приемнике БЧ усилитель низкой частоты был двухкаскадным. Приемники работали в диапазоне волн от 250 до 2 000 *м* и позволяли вести громкоговорящий прием на электромагнитный громкоговоритель «Рекорд».

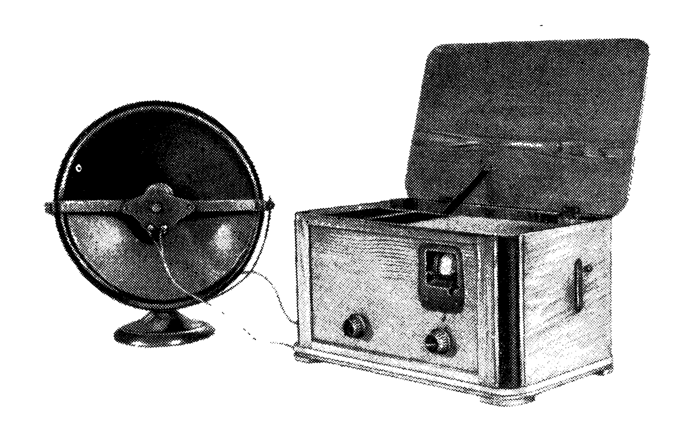
Дальнейшее развитие техники радиовещательного приема было тесно связано с совершенствованием электронных ламп. За очень короткий срок электровакуумные заводы добились весьма значительных успехов. К 1932—1936 гг. в распоряжении конструкторов бытовой радиоаппаратуры появились высококачественные приемно-усилительные электронные лампы. Подогревные лампы полностью решили проблему перевода бытовой приемной радиоаппаратуры на питание от сети электрического освещения. Значительное улучшение параметров электронных ламп дало в свою очередь возможность повышения рабочих качеств выпускаемых приемников.

Одновременно с подогревными лампами было освоено также производство экономичных электронных ламп прямого накала (лампы «двухвольтовой» серии). Приемники с питанием от источников постоянного тока (батарей или аккумуляторов), выпускавшиеся для работы в неэлектрифицированных районах, стали более экономичными.

Добрую славу завоевали в те годы четырехламповый приемник ЭЧС (конструктор инж. Е. Н. Геништа) и трехламповый приемник СИ-235 (конструктор П. А. Лохвицкий). СИ-235 — первый массовый радиоприемник с электродинамическим громкоговорителем — в течение многих лет был широко распространен.

Следует вспомнить и батарейный приемник БИ-234 (конструктор Е. Н. Геништа), долгое время бывший добрым другом миллионов сельских радиослушателей.

Итак, всего за каких-нибудь 10 лет радиовещательные приемники неузнаваемо измени-

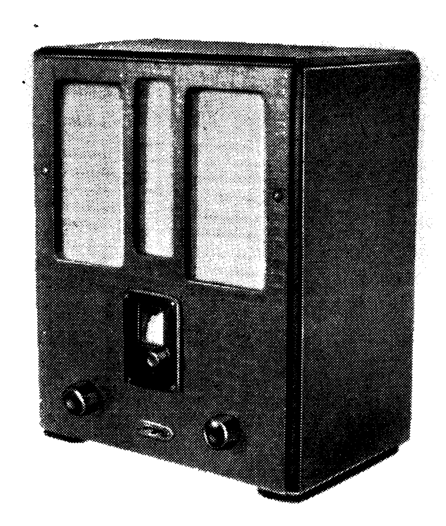


Радиоприемник ЭЧС.

лись. Громкоговорящий прием стал обычным явлением, дальность приема во много раз возросла, качество звучания повысилось. Значительно поредел и лес приемных антенн на крышах домов. На смену длинным, порою двух- и трехлучевым антеннам все чаще стали приходить различные рамочные и «метелочные» антенны: чувствительность приемников стала выше.

В 1937 г. промышленность освоила массовое производство высококачественных подогревных металлических радиоламп. С их появлением закончилась «эра» приемников прямого усиления; на смену им пришли супергетеродины. В приемниках появились диапазоны коротких волн, автоматическая регулировка усиления, регуляторы тембра. Управление приемниками еще более упростилось, а качество звучания улучшилось; электромагнитные громкоговорители полностью уступили место динамическим.

Радиоприемник СИ-235.



За очень короткий срок было выпущено много различных супергетеродинных приемников — СВД-9, 6Н-1, 9Н-4, радиола Д-11 и др.

В 1938 г. произошло событие, открывшее новую эпоху в развитии советского радиовещания: начал передачи Московский телевизионный центр. В русском языке появилось новое слово — радиозритель. Промышленность приступила к освоению производства массовых телевизионных приемников.

Великая Отечественная война приостановила производство бытовых радиоприемников и телевизоров. С конвейеров радиозаводов начала сходить аппаратура, нужная фронту. Радиопромышленность перестроилась на военный лад и с честью выполнила задачу снабжения армии боевыми радиосредствами.

Для того чтобы представить себе, насколько быстро продолжался процесс совершенствования бытовой аппаратуры в послевоенные годы, давайте снова прибегнем к сравнению и сопоставим радиоприемники и телевизоры, выпущенные сразу после войны, с аналогичными аппаратами, изготовленными примерно в конце 50-х годов.

Начнем с радиоприемников. Уже первые приемники, выпущенные сразу после войны («Минск», «Рекорд», «Рига-Т755», радиола «Урал» и др.), обладали достаточно высокими рабочими качествами. Это были главным образом всеволновые супергетеродины (длинные, средние и короткие волны), высокочувствительные, простые в управлении, с хорошим качеством звучания. Но если сравнить любой приемник, выпущенный примерно в 1948 г., с аналогичным приемником, выпущенным в 1958 г., то последний будет иметь значительное превосходство и по качеству работы, и по внешнему виду, и по удобству эксплуатации.

Приемники выпуска 1958 г. в подавляющем большинстве, помимо приема радиостанций, работающих в диапазонах длинных, средних и коротких волн, принимали радиостанции, работавшие на УКВ (с частотной модуляцией). Это открыло новые возможности для дальнейшего улучшения качества звучания приемной аппаратуры. Как известно, ведя прием на УКВ, можно осуществлять воспроизведение передач в очень широкой полосе частот и в большом динамическом диапазоне при очень низком уровне помех. Лучшие приемники 1948 г. позволяли воспроизводить звуковые частоты в

диапазоне от 100 до 3 500—4 000 *гц*. С введением УКВ диапазона появилась возможность эффективно воспроизводить звуковые частоты в диапазоне от 50 до 12 000—15 000 *гц*.

Был также принят ряд мер для повышения эксплуатационных качеств радиоприемников и их надежности. В частности, неудобные в монтаже и ненадежные в работе галетные переключатели диапазонов были заменены клавишными; выключатели сети с ручки регулятора громкости «перекочевали» на одну из клавиш переключателя диапазонов; диапазон коротких волн был разбит на несколько «растянутых» поддиапазонов. Все это внесло большие удобства в управление приемниками.

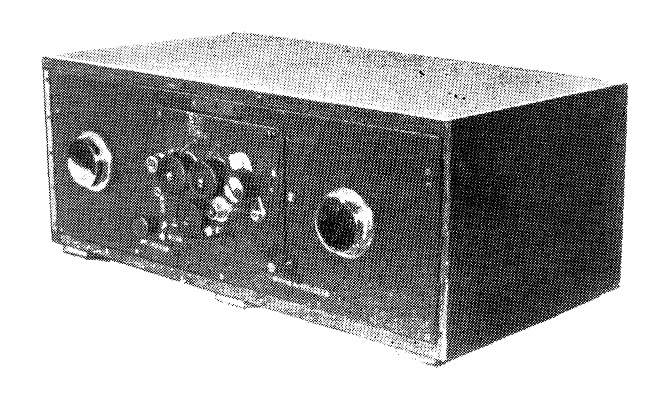
Повышению надежности приемной аппаратуры во многом способствовал также переход с навесного монтажа на печатный и замена кенотронных выпрямителей селеновыми, а повышению параметров — замена металлических ламп миниатюрными лампами «пальчиковой» серии, ассортимент которых был шире, а качество выше.

К другим усовершенствованиям, появившимся в радиоприемниках конца 50-х годов, следует отнести применение двух внутренних антенн — поворотной ферритовой, служащей для приема радиостанций, работающих в диапазонах длинных и средних волн, и внутреннего диполя, служащего для приема радиостанций, работающих в диапазоне УКВ.

Если акустические свойства всех ранее выпускавшихся радиоприемников зависели в основном от частотной характеристики усилителя низкой частоты, то в новых моделях качество звучания определялось главным образом параметрами акустической системы. Для того чтобы приемники воспроизводили очень широкий диапазон звуковых частот УКВ диапазона, а также высококачественные магнитные и граммофонные записи, были созданы акустические системы, позволявшие воспроизводить звуковые частоты в диапазоне от 40—50 до 12 000—15 000 *гц* и обладающие широкой характеристикой направленности.

Акустические системы радиоприемников и радиол среднего класса состояли в большинстве случаев из четырех громкоговорителей — двух широкополосных, расположенных на передней стенке футляра, и двух высокочастотных, расположенных на боковых стенках. Эти «боковые» громкоговорители, воспроизводящие высшие частоты, расширяли характеристику направленности и создавали впечатление «объемности» звучания.

Неузнаваемо изменился внешний вид приемников и радиол. Большие горизонтальные шкалы, клавишные переключатели диапазонов, оригинальные светящиеся указатели положения ручек регулировки тембра в сочетании с изящными футлярами и нарядными декоративными тканями сделали приемную аппаратуру более привлекательной.



Первый промышленный бытовой магнитофон.

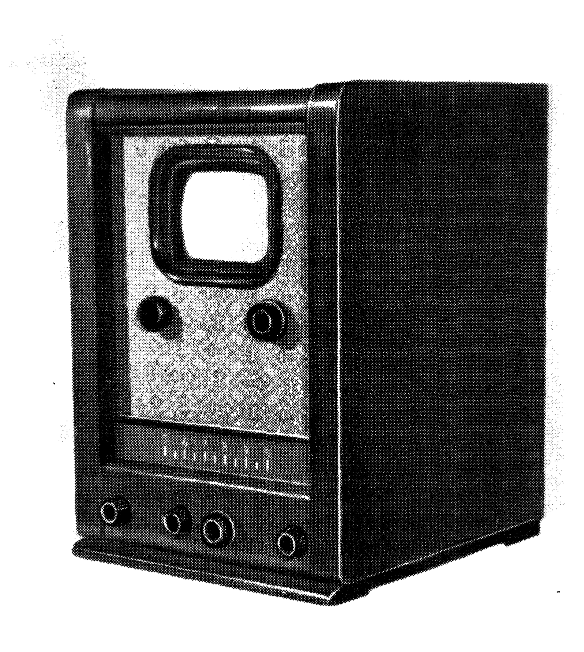
К концу 50-х годов большие изменения произошли и в области воспроизведения звукозаписи. Прежде всего, в связи с появлением долгоиграющих граммофонных пластинок в радиолы начали устанавливать электропроигрыватели, имеющие не одну скорость вращения диска (78 *об/мин*), а три скорости — 78, 45 и 33 1/3 *об/мин*. Одновременно были разработаны новые (кристаллические) звукосниматели, обладающие при малом весе высокими рабочими качествами. Таким образом, повышение продолжительности звучания граммофонных пластинок не только не ухудшило, а повысило качество воспроизведения.

Но процесс совершенствования звукозаписи этим не ограничился. У граммофонной записи появился опасный «соперник» — магнитная запись звука. Несмотря на то, что первые советские бытовые магнитофоны были громоздки, имели однодорожечную запись при большой скорости движения ленты и сравнительно невысоких электрических параметрах, они быстро стали завоевывать популярность.

Весной 1945 г. Московский телевизионный центр возобновил работу, прерванную Великой Отечественной войной. К концу 1945 г. у населения СССР было 4 000 телевизоров, в основном кустарных, изготовленных радиолюбителями.

К 1958 г. в стране работало около 80 телевизионных центров, а приемную сеть составляли 4 млн. телевизоров.

Первые послевоенные массовые телевизоры Т-1 («Москвич»), КВН-49 имели экраны размером 105×140 *мм*. Затем были выпущены



Телевизор «Москвич».

телевизоры с экраном 135×180 *мм* («Ленинград Т-2») и несколько позже — с экраном 180×240 *мм* («Север», «Авангард», «Экран» и др.).

В 1955 г. на полках магазинов появился телевизор «Темп». Он работал на кинескопе 40ЛК2Б и имел экран размером 240×320 *мм*. «Темп» был первым советским телевизором с достаточно большим экраном. Первая модель его была одноканальная, но вскоре была выпущена вторая модель этого телевизора («Темп-2»), которая давала возможность принимать программы телевизионных центров на 1—5-м телевизионных каналах.

* *
*

Примерно в 1958—1959 гг. стали намечаться новые кардинальные изменения в схемах и конструкциях радиоэлектронной аппаратуры, в том числе и бытовой, приведшие в конечном итоге к созданию радиоприемников, телевизоров, радиол и магнитофонов сегодняшнего дня.

Очередную революцию в области конструирования и производства радиоаппаратов вызвало победное шествие полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды и раньше с успехом применялись в автоматике, телемеханике и измерительной технике. Но по мере освоения массового производства транзисторов полупроводники начали уверенно вытеснять радиолампы.

Преимущества транзисторов перед электронными лампами очевидны. Малые габариты и вес, незначительное (во много раз меньшее, чем у электронных ламп) потребление электроэнергии, очень большой срок службы, высокая надежность — все эти качества транзисторов и помогли занять им ведущую роль в современной радиоэлектронике.

Одной из основ конструирования и производства бытовой радиоаппаратуры сегодняшнего дня стала унификация всех выпускаемых изделий. Производство унифицированной аппаратуры (групп высококачественных моделей различных классов, отличающихся лишь внешним оформлением) позволяет резко улучшить ее качество и снизить себестоимость. Возможность применения типовых технологических процессов значительно повышает эффективность производства. Кроме того, значительно облегчается ремонт радиоаппаратуры; ведь ремонтным мастерам приходится иметь дело лишь с небольшим количеством типовых схем.

Переход на унифицированные модели ни в коем случае не означает сужения выбора для потребителей. Каждый типовой аппарат, принятый за основу для определенной серии унифицированных изделий, по своим параметрам отличается от типовых аппаратов, принятых для других серий. Внутри же каждой серии один и тот же (по схеме) аппарат выпускается в различном внешнем оформлении.

К началу 1967 г. унифицированные модели радиоприемников, радиол и телевизоров составляли более половины от общего числа выпускаемых аппаратов. В ближайшие 2-3 года промышленность полностью перейдет на выпуск унифицированных моделей.

С каждым годом к бытовой радиоэлектронной аппаратуре предъявляются все более и более высокие требования. Сейчас наряду с дальнейшим улучшением электрических и акустических параметров радиоприемников и радиол на очереди стоит вопрос значительного уменьшения их веса и размеров.

С тех пор как в радиовещательной и телевизионной аппаратуре стали применяться транзисторы, размеры ее значительно сократились. Это в первую очередь относится к радиоприемникам. Небольшие переносные карманные радиоприемники прочно вошли в обиход. Но то, что уже достигнуто, — это лишь первые шаги. Проблемы миниатюризации и микроминиатюризации, которые сейчас успешно решаются применительно к самой различной радиоэлектронной аппаратуре, несомненно будут успешно решены и применительно к бытовым радиоприборам. Уже выпускаются миниатюр-

ные громкоговорящие приемники, весом менее 100 *г*, работающие в диапазонах длинных и средних волн. В магазинах есть и микроминиатюрные приемники, работающие на головной телефон. Их вес — около 25 *г*, а по размеру они почти в 3 раза меньше спичечной коробки. Но это — лишь первые ласточки.

А теперь давайте более подробно познакомимся с бытовой радиоаппаратурой 1967 г.

Приемники наших дней

В 1967 г. в СССР радиовещательные станции вели передачи на 66 языках народов, населяющих нашу страну. В юбилейном году наша промышленность выпустила 6,4 млн. радиоприемников и радиол.

Эти цифры говорят сами за себя. Радио, «газета без бумаги и без расстояний», о которой мечтал В. И. Ленин, стало неотъемлемой частью быта советских людей.

Что же представляют собой современные советские радиоприемники?

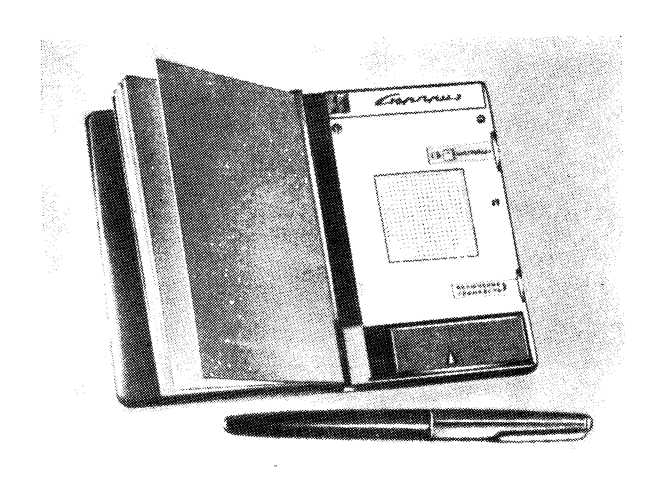
Наш обзор мы начнем с самого маленького в мире транзисторного приемника, выпускаемого отечественной промышленностью. Называется он «Микро». При производстве этого приемника применяется пленочная технология изготовления микросхем.

Пленочные схемы отличаются от обычных тем, что многие элементы аппарата — резисторы, конденсаторы, а также проводники изготовляются одновременно с аппаратом; они наносятся (методом последовательного испарения в вакууме различных материалов) на специальную изоляционную подложку.

Радиоприемник выполнен по схеме прямого усиления (шесть транзисторов); работает он в диапазонах длинных и средних волн. Прием ведется на миниатюрную внутреннюю магнитную антенну.

Достаточно высокая чувствительность приемника (не хуже 35 *мв/м*) обеспечивается тремя каскадами усиления высокой частоты. В качестве детектора (анодного) использован транзистор. Усилитель низкой частоты двухкаскадный; последний каскад его нагружен малогабаритным головным телефоном ТМ-2М, на который и ведется прием. Телефон подключается к приемнику с помощью гибкого тонкого шнура с разъемом.

Избирательность приемника по соседнему каналу (при расстройке частоты на ±30 *кгц*) не хуже 10 *дб* в диапазоне длинных волн и не хуже 6 *дб* в диапазоне средних волн. Номинальная выходная мощность «Микро» 50 *мквт*, полоса воспроизводимых звуковых частот 300—3 000 *гц*.



Радиоприемник-сувенир «Записная книжка».

Питается приемник от одного герметичного дискового аккумулятора Д-0,06 (напряжение этого аккумулятора 1,25 *в*). Потребление тока очень мало: оно не превышает 4 *ма*. Таким образом, от полностью заряженного аккумулятора приемник работает 18—20 *ч*.

Размеры «Микро» 30×43×7,5 *мм*, вес не более 25 *г*.

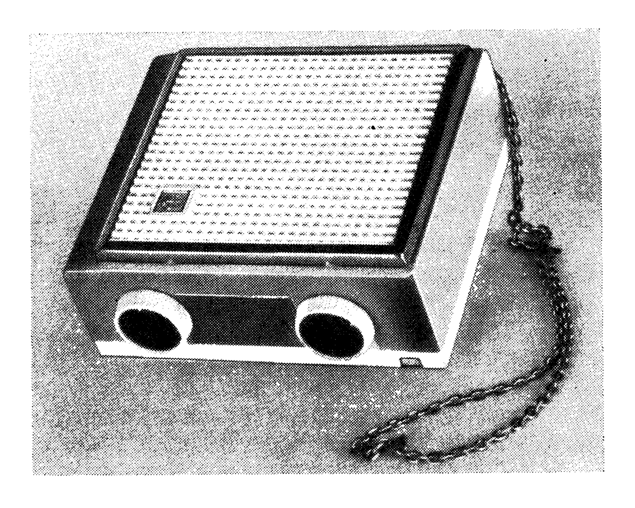
...Вы хотите послушать последние известия или проверить свои часы. Для этого вам достаточно вынуть из бокового кармана свою записную книжку и открыть ее. Щелчок выключателя — и ваша книжка заговорила. Записные книжки, в переплеты которых вмонтированы миниатюрные радиоприемники, — одна из новинок 1967 г.

Малогабаритный плоский приемник «Записной книжки» выполнен по супергетеродинной схеме. В нем работают шесть транзисторов и один диод. Прием осуществляется на миниатюрную магнитную антенну (размеры этой антенны — 3×9×70 *мм*).

Выходной каскад усилителя низкой частоты, собранный по двухтактной схеме (выходная мощность приемника 50 *мвт*), нагружен на специально разработанный миниатюрный динамический громкоговоритель (0,05ГД-1), обладающий при минимальных размерах (диаметр диффузора 40 *мм*) вполне удовлетворительным звучанием.

«Записная книжка» работает в диапазоне СВ (525—1 605 *кгц*). Чувствительность приемника 2,5 *мв/м*. Избирательность (при расстройке частоты на ±10 *кгц*) не хуже 20 *дб*. Полоса эффективно воспроизводимых звуковых частот 615—2 500 *гц*.

Для питания приемника использованы три миниатюрных дисковых аккумулятора Д-0,1.



Миниатюрный радиоприемник «Космос».

Продолжительность работы от полностью заряженных аккумуляторов около 8 *ч*.

Размеры «Записной книжки» 130×80×8 *мм*. Вес — около 200 *г*.

Говоря о современных миниатюрных радиоприемниках, нельзя не сказать о приемнике «Космос». Этот аппарат уже стал верным спутником туристов, путешественников, отдыхающих. Он очень мал и легок.

Приемник однодиапазонный, но выпускается он в двух вариантах — на ДВ (150—408 *кгц*) и СВ (525—1 605 *кгц*). Прием можно производить как на внутреннюю магнитную, так и на наружную антенну, для включения которой в корпусе приемника имеется специальное гнездо. Есть также гнездо и для включения миниатюрного головного телефона (ТМ 4); при включении последнего динамический громкоговоритель автоматически выключается.

«Космос» имеет регулятор громкости, совмещенный с выключателем источника питания.

Параметры приемника, в котором использованы семь транзисторов и один диод, достаточно высоки: чувствительность в диапазоне длинных волн не хуже 5 *мв/м*, в диапазоне средних волн — не хуже 4 *мв/м*, избирательность не хуже 15 *дб*, выходная мощность 25 *мвт*.

В приемнике применен малогабаритный динамический громкоговоритель 0,1ГД-3. Полоса эффективно воспроизводимых звуковых частот 650—3 000 *гц*.

Питание приемника осуществляется от двух дисковых аккумуляторов Д-0,1. Продолжительность работы от полностью заряженных аккумуляторов 6—7 *ч*.

К приемнику придается зарядное устройство. Размеры приемника 70×64×30 *мм*, вес не более 150 *г*.

Смонтирован «Космос» в изящном пластмассовом футляре, к которому прикреплена анодированная под цвет золота цепочка, служащая для переноски аппарата.

Очень похож на «Космос» новый миниатюрный приемник «Рубин». Несмотря на то, что по своим размерам (53×45×23 *мм*) он значительно меньше «Космоса», основные электрические параметры этих приемников примерно одинаковы. «Рубин» несколько уступает «Космосу» лишь по громкости работы, так как в нем применен громкоговоритель меньшей мощности (0,025ГД-2). Но зато «Рубин» значительно легче: он весит вместе с аккумуляторами всего лишь 90 *г*. Подготовлен к серийному производству аналогичный двухдиапазонный приемник (на длинные и средние волны), названный «Орленок».

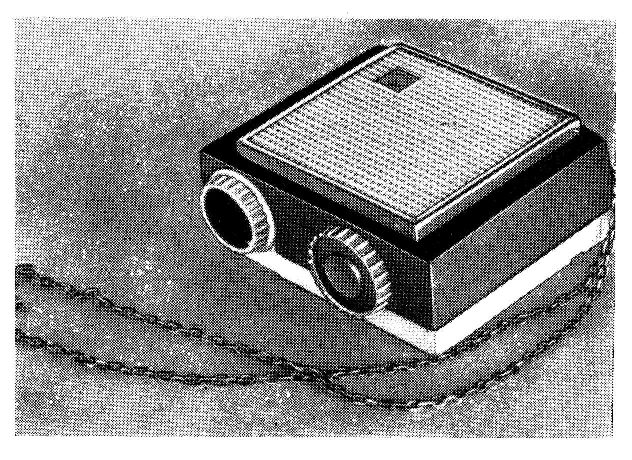
Интересен еще один миниатюрный радиоприемник, получивший название «Этюд». Этот аппарат отличается плоским футляром (140×80×22 *мм*), позволяющим носить его во внутреннем кармане пиджака.

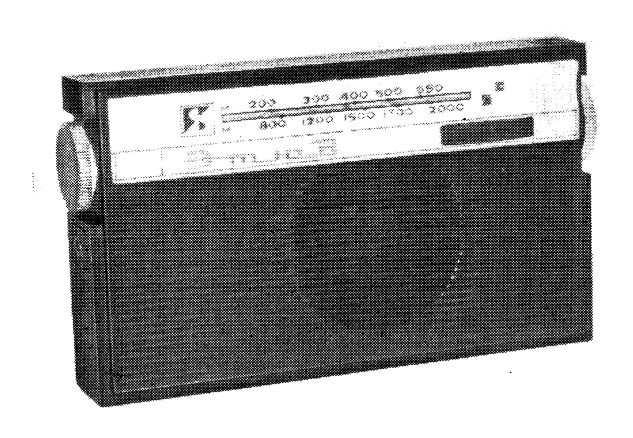
«Этюд» — супергетеродин, работающий на семи транзисторах и одном диоде. Диапазоны ДВ и СВ. Чувствительность приемника в диапазоне ДВ 2,5 *мв/м*, а в диапазоне СВ 1,5 *мв/м*; избирательность не хуже 17 *дб*. Выходная мощность 60 *мвт*. Полоса воспроизводимых частот 450—3 000 *гц*. (В приемнике работает малогабаритный громкоговоритель 0,1ГД-9).

«Этюд» очень экономичен в расходовании электроэнергии. Его особенностью является почти полное сохранение всех электрических параметров при глубоком разряде батареи питания. Благодаря этому одной батареи «Крона» хватает на 50—60 *ч* работы.

Предусмотрена возможность приема на малогабаритный головной телефон, а также

Миниатюрный радиоприемник «Рубин».





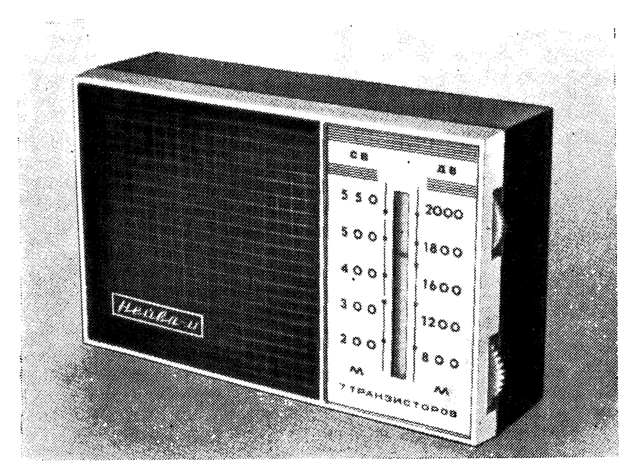
Миниатюрный радиоприемник «Этюд».

подключения наружной антенны. Вес приемника 300 *г*.

Все описанные выше радиоприемники могут быть названы карманными, так как их можно носить в кармане пальто или костюма; но их принято относить к категории приемников-сувениров. **Карманными же**, по установившейся традиции, считают приемники, имеющие несколько большие размеры и более высокую выходную мощность. Таких приемников, близких по своим размерам, весу и электрическим параметрам, сейчас выпускается очень много.

Вот три из них — «Юпитер-М», «Нейва-М» и «Сигнал». Все они работают в диапазонах ДВ и СВ, отличаются высокой чувствительностью (в диапазоне ДВ порядка 1,5 *мв/м*, а на СВ 1 *мв/м*), хорошей избирательностью (в диапазоне ДВ не хуже 20 *дб*, а на СВ не хуже 16 *дб*) и высокой для аппаратов такого класса громкостью, достаточной для большой жилой комнаты. Выходная мощность приемников порядка 60 *мвт*. Полоса воспроизводимых звуковых частот 450—3 000 *гц*.

Карманный радиоприемник «Нейва-М».



Приемники могут работать от наружной антенны и имеют гнезда для подключения головных телефонов. Одной батареи «Крона» хватает на 18—20 *ч* работы.

Радиоприемник «Сигнал» имеет встроенные часы, благодаря которым с помощью простой автоматики можно включать и выключать его в заданное время. Это создает большие удобства (например, приемник можно использовать в качестве будильника) и, кроме того, предотвращает возможность разряда батареи питания в том случае, если владелец приемника по забывчивости не выключит его по окончании нужной передачи (эту функцию можно «поручить» автоматике).

Все карманные приемники собраны в изящных пластмассовых футлярах, снабженных кожаными чехлами.

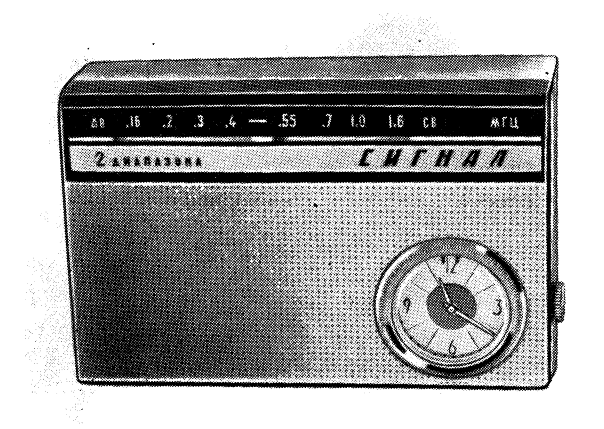
Размеры «Нейвы-М» и «Юпитера-М», как и большинства других аналогичных карманных приемников, примерно 115×70×35 *мм*. Вес порядка 350 *г*. «Сигнал» весит 400 *г*; его размеры — 121×77×36 *мм*.

Существенным недостатком первых отечественных карманных приемников было то, что они не работали в диапазоне коротких волн. Но с появлением недорогих транзисторов, хорошо работающих в диапазонах коротких волн, начали выпускаться карманные приемники с коротковолновыми диапазонами.

В приемнике, получившем название «Орбита», два диапазона: СВ (525—1 605 *кгц*) и КВ (5,95—15,5 *Мгц*). В нем работают восемь транзисторов и два кристаллических диода. Высокая чувствительность приемника в диапазоне коротких волн (600 *мкв/м*) позволила отказаться от телескопической антенны; прием коротковолновых радиостанций, равно как и радиостанций средневолнового диапазона, ведется на внутреннюю магнитную антенну (чувствительность приемника в диапазоне средних волн не хуже 0,6 *ма/м*).

Избирательность приемника не хуже 20 *дб*. Выходная мощность 100 *мвт*. Полоса воспроизводимых звуковых частот 300—4 000 *гц*. Для питания приемника используются четыре элемента типа 316, которых хватает на 40 *ч*. Предусмотрена возможность приема на миниатюрный головной телефон. Размеры приемника 140×80×35 *мм*, вес 340 *г*.

В последнее время наметилась тенденция некоторого вытеснения карманных приемников приемниками переносного типа; спрос на них с каждым днем возрастает. Объяснить это очень просто: хотя переносные приемники не-



Карманный радиоприемник «Сигнал».

сколько больше и тяжелее карманных, их рабочие качества значительно выше.

Вот, например, два сравнительно простых переносных приемника — «Сувенир» и «Соната». Схемы их аналогичны; в каждом приемнике работают по десять транзисторов и по два кристаллических диода. Прием в диапазонах ДВ и СВ ведется на внутреннюю магнитную антенну, а в диапазонах КВ (КВ-I—3,95—7,4 *Мгц*; КВ-II—6,7—12,1 *Мгц*) — на штыревую телескопическую антенну. В приемниках применен пьезокерамический фильтр сосредоточенной селекции, позволивший добиться очень высокой избирательности — порядка 40 *дб*.

Чувствительность приемников на ДВ не хуже 2 *мв/м*, на СВ не хуже 1 *мв/м*, а в диапазоне КВ — не хуже 200 *мкв/м*.

Благодаря применению верньерных устройств с большим замедлением (1 : 12) настройка на радиостанции, работающие в коротковолновых диапазонах, очень облегчена.

Приемники имеют выходную мощность порядка 150 *мвт*. Полоса воспроизводимых звуковых частот 200—4 000 *гц*.

Предусмотрена возможность включения наружной антенны, заземления и головных телефонов.

Питание приемников производится от двух батарей КБС-Л. При ежедневной 3-часовой работе комплект батарей служит 80—90 *ч*.

Смонтированы приемники в изящных пластмассовых футлярах.

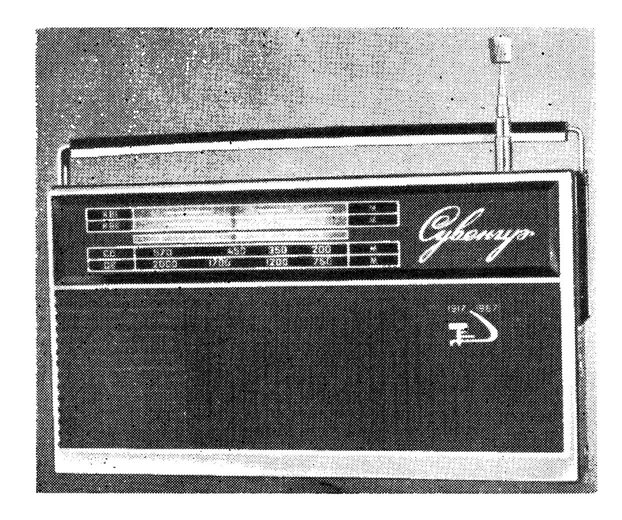
Хорошими эксплуатационными качествами и современным внешним оформлением выделяется переносный радиоприемник «Спорт-2». Так же как и приемник «Орбита», он не имеет штыревой телескопической антенны. Прием во всех диапазонах — длинных, средних и коротких (3,95—7,3 и 9,5—12,1 *Мгц*) волн осуществляется на внутреннюю ферритовую антенну. Примененный в приемнике пьезокерамический фильтр сосредоточенной селекции дает высокую избирательность (на всех диапазонах не хуже 46 *дб*). Чувствительность приемника на ДВ не хуже 0,6 *мв/м*, на СВ и КВ — не хуже 0,2 *мв/м*. Номинальная выходная мощность 100 *мвт*, полоса воспроизводимых частот 300—3 500 *гц*. Размеры приемника 205×47×118 *мм*, вес 950 *г*.

Предусмотрена возможность включения наружной антенны и малогабаритного головного телефона.

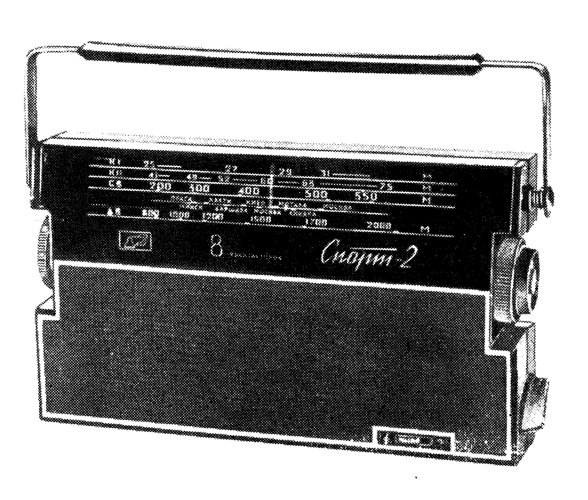
Питание приемника осуществляется от четырех элементов типа 316.

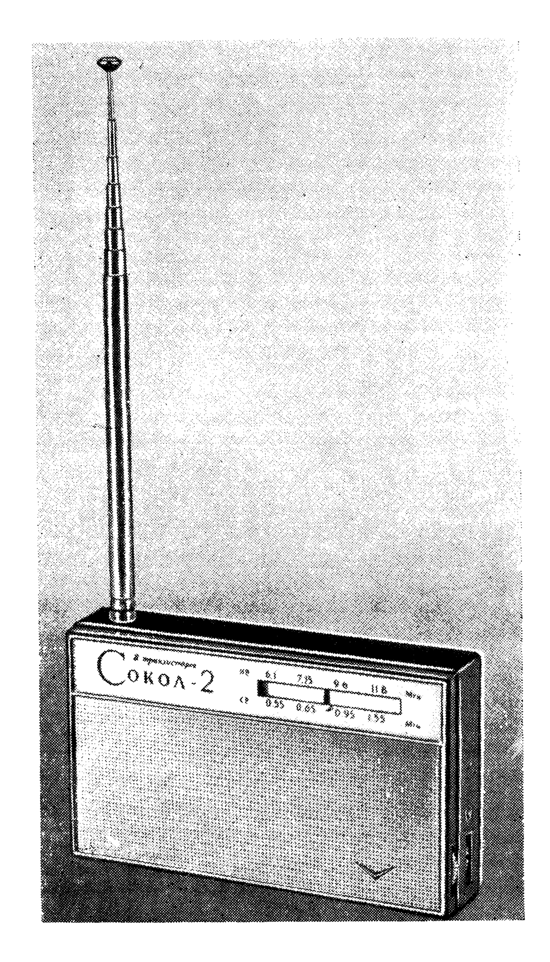
Переносный радиоприемник «Гиала» работает только в двух диапазонах — длинных и

Переносный радиоприемник «Сувенир».



Переносный радиоприемник «Спорт-2».





Переносный радиоприемник «Сокол-2».

средних волн. Благодаря некоторым особенностям схемы, а также достаточно большой выходной мощности (200 *мвт*) и применению громкоговорителя мощностью 1 *вт* (1ГД-28) этот приемник отличается лучшей по сравнению с другими переносными транзисторными приемниками помехозащищенностью и более высоким качеством звучания. Диапазон воспроизводимых частот 250—4 000 *гц*. Две батареи от карманного фонаря (КБС-Л-0,5) обеспечивают нормальную работоспособность приемника в течение 150 *ч*. Размеры приемника 255×155×64 *мм* вес 1,5 *кг*. Смонтирован приемник в изящном футляре, сделанном из цветной пластмассы. Шкалу приемника при необходимости можно подсвечивать небольшой лампочкой накаливания, что облегчает его настройку в затемненных помещениях.

Рассказывая о современных переносных радиоприемниках, нельзя не упомянуть и такие аппараты, как «Рига-301», «Сокол-2» и «Сокол-4».

«Рига-301» работает в диапазонах ДВ и СВ. В аппарате использованы семь транзисторов и один диод. Прием ведется на внутреннюю магнитную антенну; имеются гнезда для подключения внешней антенны, заземления, а также миниатюрного головного телефона.

Для питания приемника можно применять как батареи от карманного фонаря (КБС-Л), так и элементы типа 316. В первом случае приемник работает 80—90 *ч*, во втором 35—40 *ч*. Размеры приемника 173×98×47 *мм*, вес 750 *г*.

Долгое время одним из наиболее популярных переносных приемников был «Сокол», отличающийся хорошим качеством звучания и высокой надежностью. Сейчас на смену ему пришли две новые модели — «Сокол-2» и «Сокол-4».

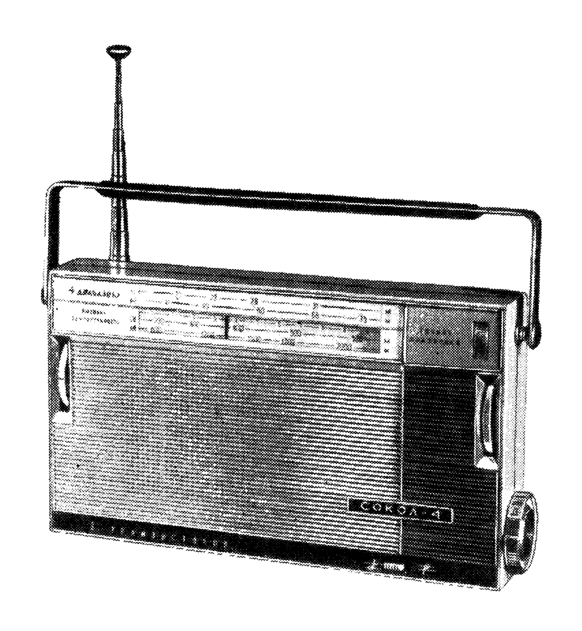
«Сокол» работал в диапазонах ДВ и СВ. В «Соколе-2» (восемь транзисторов и один диод) длинноволновый диапазон заменен коротковолновым (5,9—12,1 *Мгц*). Приемник может эксплуатироваться как в походных, так и в стационарных условиях; он имеет поворотную приставку, позволяющую быстро находить наиболее выгодное положение аппарата для приема той или иной радиостанции.

В средневолновом диапазоне прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну, в коротковолновом — на съемную телескопическую антенну. Для облегчения настройки на коротковолновые радиостанции приемник снабжен дополнительной ручкой, имеющей большое замедление.

«Сокол-4» (восемь транзисторов, два диода) — еще более совершенный аппарат. Он имеет диапазоны ДВ и СВ, а также два растянутых коротковолновых диапазона (3,95—7,3 и 9,5—12,1 *Мгц*). Вместо съемной антенны для работы в коротковолновых диапазонах в «Соколе-4» применена удобная в эксплуатации выдвижная телескопическая антенна. Высококачественный громкоговоритель, а также регулятор тембра обеспечивают очень хорошее качество звучания. Для облегчения поисков коротковолновых радиостанций «Сокол-4» имеет отдельную верньерную ручку.

«Сокол-4» обладает хорошими электрическими параметрами: чувствительность на ДВ не хуже 0,7 *мв/м*, на СВ не хуже 0,3 *мв/м* и в диапазонах КВ не хуже 50 *мкв*; избирательность не хуже 45 *дб*; полоса воспроизводимых частот 300—3 500 *гц*; выходная мощность 100 *мвт*. Размеры приемника «Сокол-2» 152×95×40 *мм*, вес 750 *г*. «Сокол-4» весит 1 *кг* 400 *г*; его размеры 212×125×47 *мм*.

Долгое время лучшим советским переносным транзисторным приемником считался приемник «Спидола». Этот аппарат очень удобен



Переносный радиоприемник «Сокол-4».

в эксплуатации, обладает высокими электрическими и акустическими параметрами, хорошей надежностью. На смену заслуженной «Спидоле» пришла новая модель, получившая название «ВЭФ-Спидола-10».

Уже внешнее сравнение старого и нового приемников говорит о большой работе, проделанной конструкторами. Удачно найденная форма футляра, большая красивая шкала, жесткая рукоятка, служащая для переноски аппарата, удобные ручки настройки, — все это делает приемник очень привлекательным на вид и удобным в эксплуатации. Значительно улучшены также электрические и акустические параметры приемника.

«ВЭФ-Спидола-10» имеет семь диапазонов: ДВ, СВ и пять растянутых коротковолновых (4—5,7; 5,85—6,3; 7—7,4; 9,4—9,9; 11,6—12 *Мгц*), внутреннюю ферритовую антенну для приема в диапазонах длинных и средних волн и выдвижную телескопическую антенну для приема в диапазонах коротких волн, гнезда для включения внешней антенны, внешнего громкоговорителя, звукоснимателя и внешнего источника питания.

В аппарате работают десять транзисторов и два диода.

Чувствительность приемника на ДВ не хуже 2 *мв/м*, на СВ не хуже 1,5 *мв/м* и на КВ не хуже 100 *мкв*. Избирательность не хуже 32 *дб*. Выходная мощность 150 *мвт*. Полоса воспроизводимых частот на внутренний громкоговоритель 300—3 500 *гц*.

Для питания приемника могут быть использованы или элементы «Сатурн» (6 шт.), или две батареи для карманного фонаря. В первом случае средняя продолжительность работы приемника равна 200, во втором — 40 *ч*.

Размеры приемника 280×230×92 *мм*, вес 2,4 *кг*.

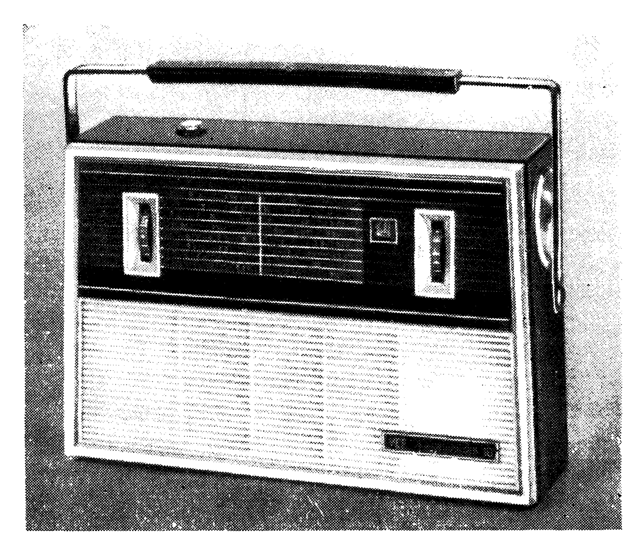
В заключение рассказа о переносных радиоприемниках—коротко еще об одной модели, получившей название «Нептун» («Рига-103»). По своим рабочим качествам он пока не имеет себе равных среди транзисторных переносных приемников. «Нептун» — всеволновый приемник. Он принимает радиостанции на ДВ, СВ и КВ (3,95—5,75; 5,65—7,4 и 9,4—12,1 *Мгц*), а также радиостанции, работающие с ЧМ на УКВ (65,8—73 *Мгц*).

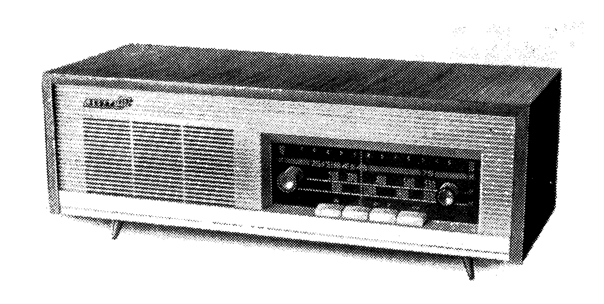
Приемник, в котором использовано семнадцать транзисторов и восемь диодов, имеет автоматическую подстройку частоты в диапазоне ультракоротких волн, фиксированное положение «местный прием», стрелочный индикатор настройки, широкополосный усилитель низкой частоты, плавные раздельные регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам, переключаемую полосу пропускания на промежуточной частоте тракта амплитудной модуляции.

Прием на ДВ и СВ ведется на внутреннюю ферритовую антенну. Для приема коротковолновых радиостанций имеется телескопическая штыревая антенна. В стационарных условиях прием можно вести на наружную антенну.

По своим параметрам «Нептун» приближается к первоклассным ламповым приемникам. Его чувствительность в диапазонах ДВ, СВ и КВ во время приема на наружную антенну не хуже 25 *мкв*, а на УКВ — не хуже

Переносный радиоприемник «ВЭФ-Спидола-10».





Настольный радиоприемник «Иволга».

5 *мкв*. Избирательность (при расстройке частоты на ±10 *кгц*) 60 *дб*, максимальная неискаженная выходная мощность 1 *вт*, полоса воспроизводимых частот при работе ДВ, СВ и КВ 150—7 000 *гц*, а на УКВ — 150—13 000 *гц*. Акустическая система «Нептуна» состоит из двух одноваттных громкоговорителей 1ГД-4.

Питание приемника осуществляется от восьми элементов «Сатурн» (общее напряжение батареи питания 12 *в*).

Размеры приемника 360×110×240 *мм*, вес 6 *кг*.

Наряду с переносными промышленность выпускает и **стационарные** (настольные) транзисторные приемники. Они имеют ряд преимуществ перед ламповыми, главные из которых — сниженный вес, высокая надежность, экономичность в расходовании электроэнергии и возможность питания как от сети переменного тока, так и от батарей.

Выпускается много моделей таких приемников, но мы остановимся лишь на двух из них, наиболее характерных.

О более дешевых моделях можно судить по приемнику «Иволга-66». Это настольный аппарат, работающий на ДВ, СВ и КВ (3,95—12,1 *Мгц*). Прием длинноволновых и средневолновых радиостанций можно вести на внутреннюю магнитную антенну; для приема коротковолновых радиостанций необходима внешняя антенна.

Приемник имеет автоматическую регулировку усиления, регулятор громкости с тонкомпенсацией, гнезда для подключения внешней антенны и заземления, звукоснимателя, внешнего (дополнительного) громкоговорителя или входа магнитофона. Переключатель диапазонов клавишный.

Выходная мощность приемника 0,25 *вт*. Полоса воспроизводимых частот 300—4 000 *гц*.

Питание приемника может осуществляться как от сети переменного тока (с помощью сетевой приставки ВП-65), так и от источника постоянного тока (шесть элементов «Сатурн» или четыре батареи КБС-Л). Для питания приемника можно также использовать любой источник постоянного тока напряжением 9 *в*; он включается в гнезда на задней стенке шасси.

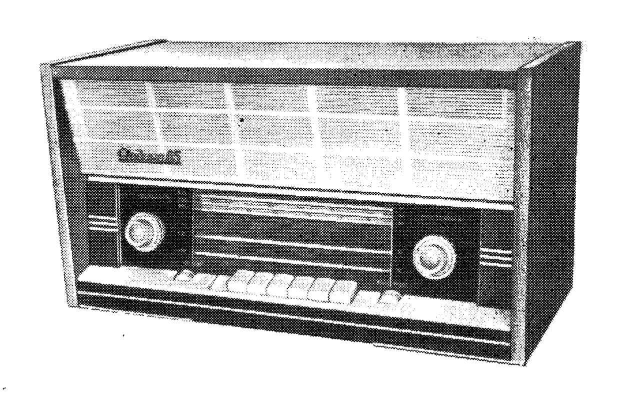
Собран приемник в изящном пластмассовом футляре; вес приемника (без батарей) 4 *кг*, размеры 345×170×190 *мм*.

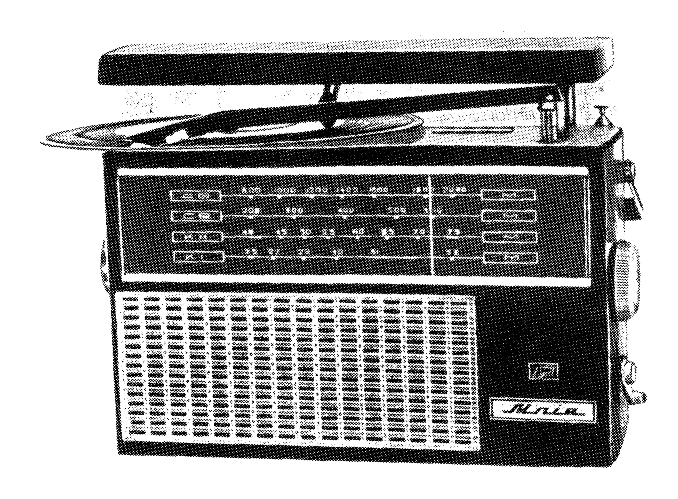
Одним из «ветеранов» советских батарейных приемников можно считать приемник «Родина», производство которого было начато в январе 1946 г. За минувшие 20 с лишним лет схема и конструкция этого приемника неоднократно изменялись. С появлением полупроводниковых приборов ими была заменена часть ламп, приемник стал лампово-полупроводниковым. А позднее лампы были полностью вытеснены транзисторами, и вот перед нами последняя модель этого аппарата, получившая название «Родина-65».

У приемника изящный деревянный футляр, передняя стенка которого декорирована пластмассой разных цветов; почти половину передней стенки занимает шкала с четкими обозначениями диапазонов частот и названиями ряда городов. Большие, очень удобные ручки настройки, клавишный переключатель диапазонов. Так внешне выглядит последняя модель «Родины».

В приемнике девять транзисторов и четыре диода. Работает он на ДВ, СВ и КВ (3,95—7,4; 9,3—9,8; 11,6—12,1 *Мгц*). Приемник имеет автоматическую регулировку усиления, раздельные плавные регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам, акустическую систему, состоящую из двух громкоговорителей (1ГД-28). Предусмотрена возможность подключения наружной антенны, электропроигрывателя, дополнительного громкоговорителя и магнитофона.

Настольный радиоприемник «Родина-65».





Переносная радиола «Мрия».

Чувствительность приемника во всех диапазонах не хуже 150 *мкв*; избирательность не хуже 34 *дб*; выходная мощность 0,5 *вт*. При радиоприеме «Родина-65» воспроизводит звуковые частоты в диапазоне 100—4 000 *гц*, при воспроизведении граммзаписи (с помощью электропроигрывателя) — в диапазоне 100—10 000 *гц*.

Для питания приемника может быть использована как сеть переменного тока напряжением 127 или 220 *в*, так и источник постоянного тока (шесть элементов «Сатурн»).

Весит приемник 8 *кг*, его размеры 240×488×279 *мм*.

Пусть не удивляет читателя, что в очерке о радиоприемниках сегодняшнего дня мы рассказываем только о транзисторных аппаратах. Объясняется это очень просто — ламповые приемники уже отжили свой век; они больше не выпускаются. Электронные лампы сейчас применяются только в высококачественных радиолах, но, по-видимому, в самом недалеком времени все радиолы будут также работать на транзисторах. Поэтому и знакомство с радиолами мы начнем с транзисторных моделей.

Еще несколько лет назад невозможно было представить себе радиолу размером с две сложенные вместе книги страниц по 200—250 каждая, весящую около килограмма. Полупроводниковые приборы дали возможность создать такую модель. Она получила название «Мрия».

Этот миниатюрный переносный аппарат обладает почти всеми качествами, присущими «настоящей» настольной радиоле. Приемник «Мрии» работает в четырех диапазонах — ДВ, СВ и двух растянутых КВ (3,95—7,3 и 9,5—12,1 *Мгц*); прием во всех диапазонах ведется на внутреннюю ферритовую антенну. Чувствительность приемника в диапазоне ДВ не хуже 0,6 *мв/м*, в диапазонах СВ и КВ — не хуже 0,2 *мв/м*. Избирательность не хуже 45 *дб*. (Такая высокая избирательность обеспечивается применением пьезокерамического фильтра сосредоточенной селекции.)

Электропроигрыватель «Мрия» имеет три скорости вращения диска — 78, 45 и 33 1/3 *об/мин*. Специально сконструированный малогабаритный адаптер обладает малым весом (что предотвращает быстрый износ пластинок) и хорошими электрическими качествами.

Выходная мощность приемника радиолы 100 *мвт*. При радиоприеме радиола воспроизводит звуковые частоты в диапазоне от 300 до 3 000 *гц*. При воспроизведении граммофонной записи верхний предел воспроизводимых частот возрастает до 6 000 *гц*.

Для питания радиолы применяются шесть элементов «Сатурн».

Собрана «Мрия» в удобном для переноски изящном пластмассовом футляре. Размеры радиолы 165×265×86,5 *мм*.

Настольные транзисторные радиолы «Эфир-67» и «Серенада» отличаются современным внешним оформлением. Деревянные футляры оригинальной формы, необычное расположение шкал, передние панели, декорированные цветной пластмассой, делают радиолы нарядными и хорошо вписывающимися в современные жилые интерьеры.

«Эфир-67» состоит из радиоприемника (девять транзисторов, четыре диода), работающего в диапазонах ДВ, СВ и КВ (3,95—7,4; 9,3—9,8 и 11,6—12,1 *Мгц*), и трехскоростного электропроигрывателя с полуавтоматическим включением и автоматическим выключением.

Приемник радиолы имеет клавишный переключатель диапазонов, автоматическую регулировку усиления, плавные раздельные регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам, гнезда для включения магнитофона, дополнительного громкоговорителя, антенны и заземления.

Радиола может работать как от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*, так и от батарей. В последнем случае типовым комплектом питания являются шесть элементов «Сатурн», но при их отсутствии питание радиолы может осуществляться от любого источника постоянного тока напряжением 9 *в*.



Настольная радиола «Серенада».

Акустическая система радиолы состоит из двух громкоговорителей, укрепленных на передней стенке футляра.

Чувствительность приемника радиолы во всех диапазонах не хуже 150 *мкв*, избирательность не хуже 34 *дб*, выходная мощность 0,5 *вт*. При радиоприеме полоса воспроизводимых частот от 100 до 4 000 *гц*, при воспроизведении граммзаписи — от 100 до 10 000 *гц*. Максимальная потребляемая мощность при работе радиолы от сети переменного тока не превышает 8 *вт*; при питании от батарей во время радиоприема радиола потребляет не более 1,2 *вт*, а во время воспроизведения граммзаписи — не более 1,5 *вт*.

Размеры радиолы 501 × 320 × 285 *мм*, вес около 13 *кг*.

Наряду с повышением экономичности, надежности и эксплуатационных качеств радиоаппаратуры, уменьшением ее габаритов и веса одним из главных направлений в ее совершенствовании было и остается дальнейшее повышение качества воспроизведения. Мы уже говорили о том, что большим шагом на пути к получению действительно высококачественного звучания стало радиовещание на УКВ. Пожалуй, не менее важным шагом на этом пути явилась разработка приемной аппаратуры со стереофоническим звучанием.

Стереофоническое воспроизведение звука создает впечатление не только «объемности», но и «пространственности» и позволяет слушателям представлять себе размещение отдельных инструментов в оркестре, певцов в хоровом ансамбле, «чувствовать» передвижение артистов по сцене, «следить» за этими передвижениями; оно дает возможность максимально приблизить звучание радиопередач, а также граммофонных и магнитных записей к естественному.

Стереофоническое воспроизведение звука нашло очень широкое применение в кино, причем в широкоэкранном кино применяется четырехканальная запись, а в панорамном — девятиканальная. В радиовещании, а также в бытовой звукозаписывающей и звуковоспроизводящей радиоаппаратуре применяются двухканальные стереофонические устройства. Двухканальные стереосистемы позволяют осуществлять стереофоническое радиовещание, используя только один передатчик, и сравнительно просто записывать и воспроизводить стереофонические магнитофильмы и граммофонные пластинки.

Все лучшие современные радиолы — стереофонические.

Вот одна из новейших стереофонических радиол — «Рига-101». Этот первоклассный аппарат принимает стереофонические и монофонические программы, передаваемые с частотной модуляцией в диапазоне УКВ, монофонические программы, передаваемые с амплитудной модуляцией в диапазонах ДВ, СВ и КВ (3,95—5,75; 5,65—7,4; 9,4—12,1 *Мгц*), воспроизводит стереофонические и монофонические граммофонные записи, а также, при наличии соответствующего магнитофона, монофонические и стереофонические магнитные записи.

В приемнике радиолы работают 30 транзисторов и 16 диодов. Он имеет внутреннюю поворотную магнитную антенну и внутренний УКВ диполь, автоматическую регулировку усиления по АМ и ЧМ трактам, автоматическую подстройку частоты в диапазоне УКВ, широкополосный усилитель низкой частоты, плавные раздельные регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам, фиксированное положение «местный прием», стрелочный индикатор настройки, переключаемую полосу пропускания на промежуточной частоте АМ тракта, регулировку громкости с физиологической тонкомпенсацией. Предусмотрена возможность подключения наружной УКВ антенны, магнитофона, дополнительной акустической системы.

Чувствительность приемника радиолы в диапазонах ДВ, СВ и КВ 15—30 *мкв*, и в диапазоне УКВ — не хуже 3 *мкв*; избирательность на ДВ и СВ — порядка 60 *дб*. Максимальная выходная (неискаженная) мощность 3,5 *вт*, полоса воспроизводимых частот в диапазонах ДВ, СВ и КВ 60—7 000 *гц*, в диапазоне УКВ и при воспроизведении граммзаписи 60—14 000 *гц*.

Электропроигрыватель радиолы трехскоростной, с полуавтоматическим включением и микролифтом.

Питание радиолы производится от сети переменного тока. Мощность, потребляемая радиолой при воспроизведении граммзаписи, не превышает 33 *вт,* при радиоприеме она составляет 23 *вт*.

Радиола «Рига-101» может служить примером удачного внешнего оформления современного бытового радиоприемного устройства. Ее приемник, электропроигрыватель и две акустические системы (каждая акустическая система состоит из двух громкоговорителей — 1ГД-3 и 4ГД-4) смонтированы в небольших самостоятельных футлярах, что при необходимости позволяет очень удобно размещать радиолу в квартирах с секционированной мебелью.

Сравнительно недавно в магазинах появились стереофонические радиолы «Симфония» и «Ригонда-С». Радиола «Симфония», состоящая из радиоприемника с ДВ, СВ, тремя КВ и УКВ диапазонами, снабженного трехскоростным электропроигрывателем, отличается высококачественным звучанием, которое создается двухканальным усилителем низкой частоты (общая мощность 8 *вт*) и двумя выносными акустическими агрегатами, воспроизводящими звуковые частоты в диапазоне от 40 до 15 000 *гц*. Стереорадиола «Ригонда-С» несколько уступает «Симфонии» по чувствительности, выходной мощности и полосе воспроизводимых частот.

Благодаря хорошим параметрам и современному внешнему оформлению эти радиолы быстро завоевали симпатии потребителей. Но до последнего времени они имели один существенный недостаток: давая высококачественное воспроизведение стереофонических граммофонных, а при наличии стереомагнитофона — и стереофонических магнитных записей, они не принимали стереофонических радиопрограмм. Новые модели радиол — «Симфония-2» и «Ригонда-2С» свободны от этого недостатка; они имеют сквозной стереофонический тракт.

Поиски новых путей дальнейшего повышения качества звучания радиопрограмм и музыкальных записей привели конструкторов радиоприемной аппаратуры к созданию оригинальных электромеханических устройств, получивших название ревербераторов. Такое устройство установлено в радиоле «Минск». Эта недорогая и сравнительно простая радиола рассчитана на прием ДВ, СВ и УКВ, а также на воспроизведение как обычных (монофонических), так и стереофонических граммофонных записей.



Одна из моделей радиолы «Урал».

Ревербератор, имеющийся в радиоле «Минск», может включаться при радиоприеме и при проигрывании граммофонных пластинок. Он придает звучанию оригинальную особенность — некоторую гулкость; при включении ревербератора создается впечатление, что прослушивание ведется под сводами большого зала. Такая своеобразная окраска звука в некоторых случаях очень обогащает звучание.

Промышленность выпускает и отдельный ревербератор, который может подключаться к любому радиоприемнику (конечно, стационарному). Называется он «Эхо».

Оригинальной попыткой усиления эмоционального воздействия музыкальных записей и радиопередач на слушателей явилось создание радиолы, в которой радиоприемник совмещен с простейшим цветомузыкальным устройством. Эта ламповая радиола среднего класса, получившая название «Гамма», работает в диапазонах ДВ, СВ, КВ (3,95—7,4 и 9,36—12,1 *Мгц*) и УКВ, а также воспроизводит монофонические граммофонные пластинки и при наличии магнитофона — магнитные записи. Благодаря высокому качеству усилителя низкой частоты и акустической системе, состоящей из трех громкоговорителей (фронтальный — 4ГД-28 и два боковых 1ГД-28), радиола отличается хорошим качеством звучания.

Примененное в радиоле цветовое устройство имеет экран, на котором при желании можно наблюдать игру цветов, вызываемую воспроизводимой музыкой.

Установлено, что низшим звуковым частотам наиболее соответствует красный цвет, средним звуковым частотам — зеленый цвет и высшим звуковым частотам — синий цвет.

В зависимости от исполняемого произведения экран подсвечивается различными сочетаниями цветов, что создает дополнительное зрительное впечатление от прослушиваемой музыки.

Блок цветового сопровождения радиолы состоит из трех частотных фильтров, разделяющих напряжение, снимаемое с выхода усилителя низкой частоты, на три группы частот (первую группу составляют частоты от 100 до 200 *гц*, вторую — от 500 до 1 000 *гц*, третью — от 2 200 до 10 000 *гц*). Разделенные фильтрами низкочастотные сигналы выпрямляются и подаются соответственно на входы трех усилителей постоянного тока, нагрузкой которых являются магнитные усилители; они, в свою очередь, управляют током накала разноцветных лампочек накаливания, освещающих экран.

Телевизоры юбилейного года

Телевидение, это одно из самых замечательных достижений современности, прочно вошло в быт многих миллионов советских людей.

Современные телевизоры, сконструированные советскими специалистами и изготовленные на советских заводах, отличаются хорошим качеством изображения и звукового сопровождения, высокой надежностью, удобством управления, изящным внешним оформлением. По основным параметрам они не уступают последним западноевропейским, японским и американским моделям.

В 1967 г. с конвейеров советских радиозаводов сошло 5 млн. телевизионных приемников. Серийно выпускаемые сейчас массовые отечественные телевизоры можно, учитывая размеры их экранов, условно разбить на три группы; первую группу составят телевизоры, имеющие размер экрана по диагонали 35 *см*, вторую — 47 *см* и третью — 59 *см*.

Семейство телевизоров, работающих на кинескопах с размером экрана по диагонали 35 *см* (35ЛК2Б и улучшенный кинескоп с более высокой яркостью изображения 35ЛК6Б), составляют унифицированные модели «Рекорд-6», «Рассвет», «Аэлита», «Весна-3», «Снежок» и др. Все они имеют одну схему, одинаковые детали и, естественно, одинаковые параметры. В телевизорах работают по 14 электронных ламп и по 14 полупроводниковых диодов.

Благодаря наличию высокоэффективной системы автоматической регулировки усиления (АРУ), автоматической подстройки частоты строк и помехоустойчивого селектора телевизоры отличаются высокостабильной работой.

Во всех моделях предусмотрена возможность прослушивания звукового сопровождения телевизионных программ на головные телефоны, а также записи звукового сопровождения на магнитофон (для включения магнитофона имеются специальные гнезда).

Телевизоры могут работать на любом из 12 телевизионных каналов. Чувствительность их не хуже 200 *мкв*, разрешающая способность не менее 450 линий, полоса эффективно воспроизводимых звуковых частот 150—5 000 *гц*. Размер изображения 224—296 *мм*. Мощность, потребляемая от сети, не превышает 150 *вт*.

Конструктивно телевизоры состоят из шести функциональных блоков, четыре из них выполнены методом печатного монтажа. При необходимости ремонта предусмотрен легкий доступ к любой детали аппарата.

Внешнее оформление каждой модели различно; футляры отделаны под ценные породы дерева, для декоративной отделки передних стенок широко использованы цветные пластмассы.

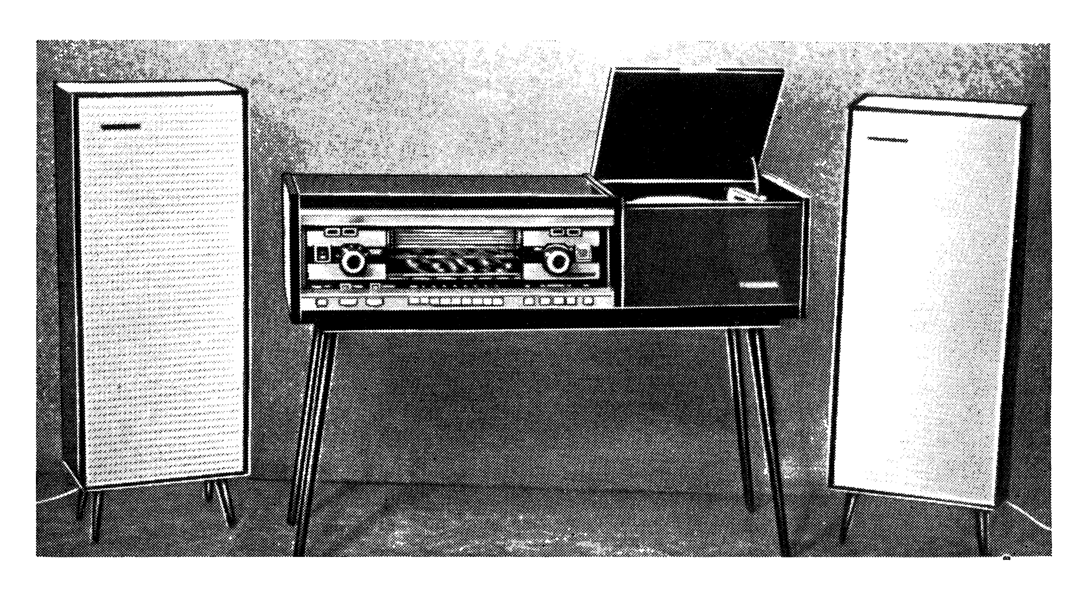
Размеры телевизоров не более 490 × 380 × × 510 *мм*, вес — до 21 *кг*.

Параметры телевизоров, в которых применены кинескопы 47ЛК2Б с размером экрана по диагонали 47 *см* («Огонек», «Зорька», «Березка», «Восход», «Чайка» и др.), значительно лучше, чем телевизоров, описанных выше. Их чувствительность на любом из 12 телевизионных каналов не хуже 50 *мкв*, четкость изображения по вертикали не ниже 450 строк, по горизонтали — не ниже 500 строк, нелинейные искажения по горизонтали не превышают 12%, а по вертикали 9%. Телевизоры воспроизводят звуковые частоты в диапазоне 100—10 000 *гц*; выходная мощность усилителя низкой частоты 2 *вт*. Размер изображения 315× ×395 *мм*. Мощность, потребляемая от сети, не превышает 180 *вт*.

В телевизорах работают 16 электронных ламп и 22 полупроводниковых диода.

Применение ряда автоматических регулировок (подстройка частоты и фазы строчной развертки, регулировка усиления в канале изображения, регулировка частоты гетеродина и др.) делает телевизоры устойчивыми и надежными в работе, простыми в обращении.

Телевизоры обеспечивают возможность приема по любому из 12 телевизионных каналов, а также возможность подключения пульта дистанционного управления, приставки для приема звукового сопровождения на любом из двух языков (при двухъязыковой передаче звукового сопровождения), магнитофона (для записи звукового сопровождения телепрограмм) и головных телефонов.



Стереофоническая радиола «Ригонда-2С».

Электрическая часть телевизоров состоит из унифицированных узлов. Тракт изображения, узлы синхронизации, кадровой развертки и строчной мультивибратор, а также тракт звукового сопровождения собраны на трех печатных платах. Выходной каскад строчной развертки и выпрямитель смонтированы на шасси, которое соединяется с корпусом при помощи шарниров (при ремонте телевизора шасси может быть повернуто по вертикальной оси на угол до 110°). Переключатель телевизионных каналов ПТК-7 (его монтаж, а также катушки индуктивности выполнены печатным методом), громкоговорители (в большинстве моделей два громкоговорителя 1ГД-18) и кинескоп (47ЛК2Б-С) укреплены на корпусе аппарата.

Смонтированы телевизоры в изящных деревянных футлярах, отделанных древесиной ценных пород и цветными пластмассами. Все ручки управления выведены на заднюю стенку футляра; на передней панели размещены только ручка переключателя телевизионных каналов и тумблер выключателя сети.

Примерные размеры телевизоров 600×340×470 *мм*, вес около 25 *кг*.

Телевизоры, в которых применены кинескопы 59ЛК2Б-С, имеющие размер экрана по диагонали 59 *см* («Электрон», «Рубин-106» и др.), собираются из тех же унифицированных узлов, что и телевизоры с кинескопами 47ЛК2Б-С; по своим схемам, электрическим параметрам и конструкции эти телевизоры одинаковы. Разница между ними заключается лишь в размерах экрана, размерах футляров и весе. «Электрон» и «Рубин-106» имеют экраны размером 385 × 489 *мм*, их примерные габариты 700×500×350 *мм*, вес около 35 *кг*. (Некоторое исключение составляет телевизор «Темп-7М», параметры и рабочие качества которого примерно аналогичны параметрам и рабочим качествам телевизоров «Электрон» и «Рубин-106», но в схеме и конструкции есть различия).

Еще совсем недавно, когда наиболее распространенным телевизором был КВН-49 с экраном 105×140 *мм*, современный телевизор, например «Электрон» (экран 385×489 *мм*), мог быть пределом мечтаний радиозрителя. Сейчас же промышленность уже освоила производство кинескопов, экран которых имеет размер 522×410 *мм* (кинескоп 65ЛК2Б). Первый отечественный телевизор, работающий на таком кинескопе, получил название «Рубин-111».

Этот первоклассный аппарат, в котором работают 19 электронных ламп и 21 диод, принимает телевизионные программы в диапазоне УКВ (49—230 *Мгц*) и ДЦВ (470 × 622 *Мгц*). Он имеет устройство для дистанционного переключения каналов, а также для дистанционной регулировки яркости изображения и громкости звукового сопровождения.

Телевизор обладает очень высокими рабочими качествами. Его схема и конструкция обеспечивают помехоустойчивость (даже в условиях больших городов, где зачастую уровень индустриальных помех бывает соизмерим с уровнем сигнала), надежность работы, простоту управления. Все это достигнуто главным образом благодаря многочисленным автоматическим регулировкам (автоматическая

быстродействующая регулировка усиления, автоподстройка частоты строчной развертки, автоматическая регулировка яркости, автоматическая подстройка частоты гетеродина и др.).

Предусмотрена возможность включения приставки для приема звукового сопровождения на любом из двух языков, а также магнитофона и головных телефонов.

Размеры телевизора 770×735×340 *мм,* вес 55 *кг.*

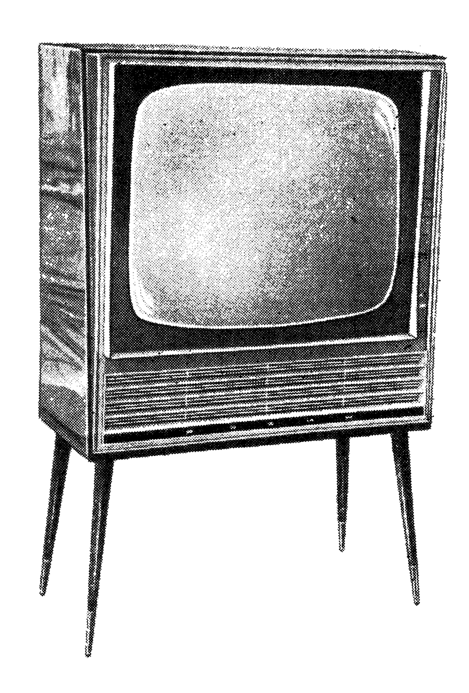
До сих пор мы говорили только о ламповых телевизорах. Но полупроводниковые приборы вытесняют электронные лампы не только в радиоприемной аппаратуре. По моделям телевизоров, разработанным за последнее время, можно наглядно судить о том, насколько активно полупроводники «наступают» на лампы и в телевизионной аппаратуре: в некоторых новых телевизорах количество ламп значительно сокращено (за счет полупроводниковых приборов), а некоторые модели вообще не имеют ламп и работают полностью на полупроводниках.

Транзисторные телевизоры, так же как и транзисторные радиоприемники, имеют те же неоспоримые преимущества перед ламповыми — меньшие габариты и вес, более высокие надежность и долговечность. Важное преимущество транзисторных телевизоров — их экономичность в потреблении электроэнергии. Если ламповый телевизор потребляет от сети 150—200 *вт,* то транзисторный только 10—25 *вт.* Нетрудно себе представить, какую колоссальную экономию электроэнергии в масштабе нашей страны даст замена ламповых телевизоров полупроводниковыми.

На первых порах на смену ламповым телевизорам пришли комбинированные ламповополупроводниковые аппараты. Один из них — «Рекорд-8». Телевизоры такого типа призваны заменить «Рекорд-6», «Рассвет», «Аэлиту» и другие аппараты, в которых работают кинескопы с экраном по диагонали 35 *см.*

«Рекорд-8» принимает телепрограммы на любом из 12 телевизионных каналов ультракоротковолнового диапазона (49—230 *Мгц*). В нем работают 5 транзисторов, 12 полупроводниковых диодов и только 5 электронных ламп. Благодаря применению кинескопа с размером экрана по диагонали 40 *см* экран «Рекорд-8» в полтора раза больше (по площади) экранов своих предшественников («Рекорд-6», «Рассвет» и др.).

Телевизор состоит из четырех функциональных блоков. Три из них для облегчения доступа к деталям телевизора при его ремонте размещены на вертикальном шасси, шарнирно соединенном с футляром аппарата и поворачивающимся на угол до 70°.



Ламповый телевизор высшего класса «Рубин-111».

В телевизоре имеется ряд автоматических регулировок. Предусмотрена возможность включения приставки для приема звукового сопровождения на любом из двух языков (при двухъязыковом звуковом сопровождении), магнитофона и головных телефонов.

Чувствительность телевизора по каналу изображения не хуже 200 *мкв*, а по каналу звукового сопровождения не хуже 100 *мкв.* Разрешающая способность по горизонтали не менее 400 строк, по вертикали — не менее 450 строк. Мощность, потребляемая от сети, около 100 *вт.*

В телевизоре применен эллиптический громкоговоритель новой конструкции. Вес телевизора не более 20 *кг*, размеры 490×380××330 *мм.*

Выпуск лампово-полупроводниковых телевизоров ЛППТ начат также на базе унифицированных узлов и блоков ламповых телевизоров, в которых применены кинескопы с экраном 47 *см* по диагонали («Огонек», «Зорька», «Березка» и др.). Новые лампово-полупроводниковые телевизоры по своим параметрам сколь-либо заметно не отличаются от ламповых, если, конечно, не считать того важного факта, что потребление электроэнергии в новых телевизорах снижено примерно на одну треть.

Характерной переходной моделью для аппаратов этого класса является телевизор «Вечер». В нем 8 ламп, 21 транзистор и 24 диода, кинескоп 47ЛК2Б-С. Этот лампово-полупроводниковый телевизионный приемник отличается высокой надежностью и стабильностью работы. В его схеме предусмотрен ряд автоматических регулировок, в том числе автоматическая регулировка усиления, автоматическая подстройка частоты строк, автоматическая стабилизация размеров изображения и др. Телевизор имеет также устройство для автоматической регулировки яркости изображения в зависимости от степени освещенности помещения, в котором происходит прием.

Высококачественный усилитель низкой частоты канала звукового сопровождения, акустическая система, состоящая из двух громкоговорителей (1ГД-18), а также наличие глубокой регулировки тембра дают хорошее качество звучания (полоса воспроизводимых звуковых частот 100—9 000 *гц*). Предусмотрена возможность включения магнитофона и головных телефонов.

Изящный футляр телевизора с помощью шарнира укреплен на специальном основании, относительно которого он может поворачиваться вокруг вертикальной оси. Таким образом, всегда имеется возможность повернуть экран телевизора в сторону зрителей, в какой бы части комнаты они не находились.

Телевизор потребляет от сети 110 *вт*. Его размеры 603×472×335 *мм*, вес — около 25 *кг*.

Первым отечественным телевизором, работающим полностью на полупроводниковых приборах, стал телевизор «Юность». Им, как и карманным или переносным транзисторным радиоприемником, можно пользоваться в домашних условиях, и на отдыхе — в лесу или на пляже, в туристской палатке, у рыбацкого костра. Питание телевизора универсально: дома он может работать от сети электрического освещения, вне дома — от аккумуляторной батареи (напряжение 12 *в*), смонтированной в отдельной коробке — приставке. «Юность» может работать и от бортовой сети (12-вольтовой) автомобиля.

В телевизоре использованы 30 транзисторов и 23 диода. Кинескоп прямоугольный, размер экрана по диагонали 23 *см*, угол отклонения луча 90° (23ЛК9Б).

Чувствительность телевизора как по каналу изображения, так и по каналу звукового сопровождения не хуже 200 *мкв*. Разрешающая способность по горизонтали не менее 300 строк, а по вертикали не менее 400 строк. Выходная мощность усилителя низкой частоты звукового канала 0,2 *вт* (в телевизоре установлен один громкоговоритель 0,5ГД-17).

Схемой и конструкцией телевизора предусмотрена возможность подключения дополнительного внешнего усилителя низкой частоты, магнитофона, а также головного телефона.

Монтаж телевизора выполнен на двух печатных платах, которые установлены на жестком каркасе. Корпус стальной, покрытый цветным пластиком. Передняя панель и задняя стенка сделаны из ударопрочного полистирола. Для того чтобы телевизором было удобно пользоваться в походных условиях, все основные ручки настройки выведены на переднюю панель.

При работе от сети переменного тока телевизор потребляет 27 *вт*, при работе от аккумулятора 13 *вт*.

Размер телевизора 270 × 205 × 205 *мм*, вес 5 *кг*.

Скоро на прилавках магазинов появятся полупроводниковые телевизоры с гораздо большими экранами. Работы по созданию полупроводниковых телевизоров, работающих на кинескопах с размером экрана (по диагонали) 47, 59 и 65 *см*, в недалеком будущем будут завершены.

Звукозапись

Аппараты магнитной записи звука — магнитофоны обладают рядом ценных преимуществ по сравнению с любыми другими звукозаписывающими и звуковоспроизводящими устройствами. Эти преимущества (высокое качество звучания, возможность немедленно воспроизводить записанное, долговечность магнитофильмов и др.) и привели к тому, что спрос на магнитофоны постоянно растет и производство их с каждым годом увеличивается.

Всего лишь за несколько лет бытовые магнитофоны очень изменились: их электроакустические и эксплуатационные качества стали значительно лучше.

Если первые советские бытовые магнитофоны имели скорость движения ленты 38,5 *см/сек* и запись на них производилась только на одну дорожку, то современные магнитофоны имеют в большинстве своем основную скорость движения ленты 9,53 *см/сек*. Многие модели имеют еще и вторую скорость — 4,76 *см/сек*. Со скоростью 9,53 *см/сек* производится запись музыкальных произведений, а со скоростью 4,76 *см/сек* — запись речи. Запись ведется на две дорожки; таким образом, «потребление» ферромагнитной ленты в современных моделях магнитофонов снижено

в несколько раз. Размеры и вес аппаратов также значительно уменьшены.

Подавляющее большинство выпускаемых сейчас магнитофонов составляют переносные модели. Исключение составляет стационарный магнитофон «Днепр-12Н», рассчитанный на эксплуатацию только в домашних условиях.

«Днепр-12Н» — настольный двухскоростной аппарат, обеспечивающий все виды бытовой звукозаписи (запись речи и музыки с микрофона, звукоснимателя, выхода радиоприемника или телевизора, трансляционной линии). Магнитофон ламповый; в нем работают семь электронных ламп и шесть полупроводниковых диодов. Скорости движения ленты 9,53 и 4,76 *см/сек.*

Лентопротяжный механизм магнитофона имеет три электродвигателя, что позволило значительно упростить его конструкцию и повысить надежность работы аппарата.

В магнитофоне применен универсальный усилитель, используемый как при записи, так и при воспроизведении. Аппарат имеет раздельные регуляторы тембра по низшим и высшим звуковым частотам, раздельные регуляторы уровня при записи и воспроизведении, кнопку мгновенной остановки ленты (применяемую при необходимости кратковременного прекращения записи), специальную блокировку, исключающую возможность случайного стирания записи, оптический индикатор уровня.

В магнитофоне установлены четыре громкоговорителя (2ГД19 — 2 шт., 1ГД19 — 2 шт.); запись может производиться на ленте типа 2 или типа 6, намотанной на кассеты № 15 (емкость кассеты 250 *м* ленты).

Рабочие качества магнитофона «Днепр-12Н» вполне отвечают требованиям, предъявляемым к аппаратам такого типа. Полоса записываемых и воспроизводимых частот при скорости 9,53 *см/сек* — 63—10 000 *гц*; при скорости 4,76 *см/сек* — 80—5 000 *гц*. Коэффициент линейных искажений сквозного канала не превышает 3%. Время ускоренной перемотки полной кассеты 2,5 *мин.*

Длительность воспроизведения одной полной кассеты (двух дорожек) при скорости 9,53 *см/сек* составляет 80 *мин*, а при скорости 4,76 *см/сек* — 160 *мин.*

Собран «Днепр-12Н» в деревянном настольном футляре, отделанном под ценные древесные породы.

Питание аппарата производится от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*; мощность, потребляемая от сети, не превышает 110 *вт*.

Размеры магнитофона 620×340×280 *мм*, вес 22 *кг*.

К лучшим серийно выпускаемым переносным ламповым магнитофонам можно, пожалуй, отнести два аппарата — «Астра-4» и «Чайка-66».

«Астра-4» — это новая модель магнитофона «Астра-2», завоевавшего в свое время добрую славу у любителей звукозаписи. Новый магнитофон благодаря целому ряду усовершенствований обладает значительно более высокими рабочими качествами, нежели его предшественник.

Усовершенствования коснулись как лентопротяжного механизма, так и электрической части аппарата. В лентопротяжном механизме введены самоустанавливающиеся подшипники в узле тонвала, что значительно снизило детонацию; применен более мощный двигатель (КД3,5). В усилителе галетный переключатель рода работы заменен движковым (что повысило надежность его работы), введены раздельные регулировки громкости и уровня записи, во входном каскаде применен малошумящий пентод 6Ж32П, улучшена схема генератора подмагничивания.

Магнитофон двухскоростной (9,53 и 4,76 *см/сек*). Благодаря достаточно мощному двигателю в магнитофоне применены кассеты, вмещающие 350 *м* ленты. Таким образом, при скорости движения ленты 9,53 *см/сек* продолжительность звучания одной полной кассеты равна 2 *ч* (время воспроизведения одной дорожки — 1 *ч*), а при скорости 4,76 *см/сек* — 4 *ч*.

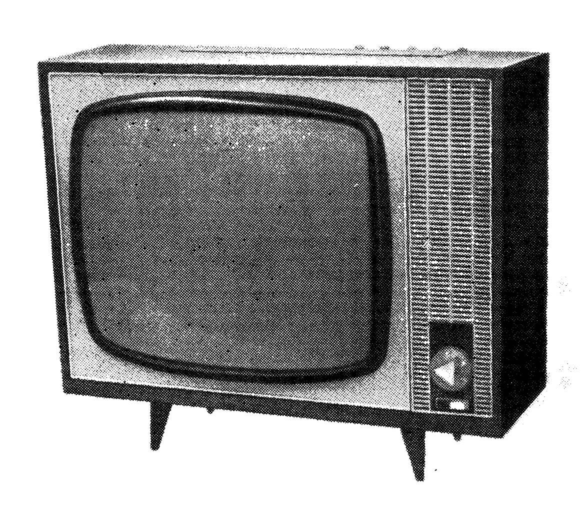
Большое удобство при эксплуатации магнитофона вносит наличие в нем указателя (счетчика) количества ленты на подающей кассете.

Выходная мощность аппарата 2 *вт*. Благодаря высоким параметрам усилителя низкой частоты, а также развитой акустической системе (три громкоговорителя 1ГД-18) «Астра-4» отличается хорошим качеством звучания. Полоса воспроизводимых частот при скорости передвижения ленты 9,5 *см/сек* составляет 40—12 000 *гц*, а при скорости 4,76 *см/сек* — 63—5 000 *гц*.

Футляр магнитофона изготовлен из ударопрочной пластмассы, что в сочетании с изящными ручками управления придает аппарату современный вид.

Магнитофон рассчитан на работу от сети переменного тока. Потребляемая им мощность не превышает 75 *вт*. Весит «Астра-4» 12,5 *кг*.

«Чайка-66» — это сравнительно простой односкоростной портативный магнитофон (скорость движения ленты 9,53 *см/сек*). Он собран в изящном деревянном, отделанном пластмассой чемодане, легок (его вес в полном ком-



Лампово-полупроводниковый телевизор ЛППТ-47 («Огонек»).

плекте не превышает 9 *кг*), надежен и удобен в эксплуатации. Качество звучания магнитофона достаточно высокое: он воспроизводит звуковые частоты в диапазоне 60—10 000 *гц*.

Акустическую систему аппарата составляют два громкоговорителя (1ГД28-100 и 1ГД28-140).

В аппарате применяются кассеты, вмещающие 250 *м* ленты. Время звучания полной кассеты (при воспроизведении двух дорожек) 80 *мин*.

Питается магнитофон от сети переменного тока. Потребляемая мощность — не более 60 *вт*.

Возможность замены электронных ламп полупроводниковыми приборами открыла новые пути и для создания портативных звукозаписывающих аппаратов. Магнитофоны, работающие полностью на полупроводниках («Весна», «Мрия», «Орбита» и др.), уже выпускает ряд заводов.

Эти магнитофоны отличаются малыми размерами и весом, а также незначительным потреблением электроэнергии. Все это очень расширяет возможности их использования: такой магнитофон можно взять на прогулку, в туристский поход, на пляж.

Основные параметры выпускаемых сейчас транзисторных магнитофонов примерно одинаковы.

Вот, например, магнитофон, получивший название «Орбита-1». Он собран в удобном для переноски футляре и может работать даже в то время, когда человек, несущий его, находится в движении.

Предназначен этот аппарат для записи и воспроизведения как речевых, так и музыкальных программ. Запись может производиться с придаваемого к магнитофону микрофона (МД-47), а также с звукоснимателя, радиоприемника, трансляционной линии или с другого магнитофона.

Благодаря достаточно высокой выходной мощности (0,5 *вт*), а также применению громкоговорителя с высокой отдачей, громкость работы аппарата достаточна для большой комнаты. Качество и громкость воспроизведения могут быть значительно повышены, если подключить к магнитофону внешнюю акустическую систему (для ее включения имеются специальные гнезда).

Магнитофон односкоростной (9,53 *см/сек*) двухдорожечный. Применяемые кассеты вмещают 180 *м* ленты. Продолжительность звучания одной полной кассеты 34 *мин* (при воспроизведении записи с обоих дорожек).

«Орбита-1» воспроизводит звуковые частоты в диапазоне от 60 до 10 000 *гц*.

Питание магнитофона в домашних условиях осуществляется (с помощью специальной выпрямительной приставки) от сети переменного тока, а вне дома — от батареи, состоящей из восьми элементов «Сатурн» или «Марс». Такой батареи хватает на 20 *ч* непрерывной работы.

Размеры магнитофона 313 × 222 × 109 *мм*, вес 4,85 *кг*.

Заканчивая рассказ о современной бытовой радиоаппаратуре, нельзя не остановиться на комбинированных установках, которые с каждым годом находят все больший спрос. В самом деле, сейчас можно встретить очень много квартир, где есть, например, и магнитофон, и радиоприемник, и электропроигрыватель. Каждый из этих аппаратов имеет свой усилитель низкой частоты и несколько громкоговорителей. Конечно, есть прямой смысл объединить все три аппарата в одну установку, имеющую один, но очень хороший усилитель низкой частоты с развитой акустической системой.

Примером такой установки может служить магниторадиола «Романтика», которая состоит из первоклассного восьмилампового радиоприемника, магнитофона и электропроигрывателя. «Романтика» обеспечивает высококачественный прием радиопрограмм в диапазонах ДВ, СВ и КВ (3,95—7,4 и 9,36—12,1 *Мгц*) и УКВ, запись на магнитную ленту с микрофона, радиоприемника, трансляционной линии, электропроигрывателя или с второго магнитофона, а также воспроизведение магнитных и граммофонных записей.



Портативный транзисторный магнитофон «Мрия».

Приемник магниторадиолы имеет автоматическую регулировку усиления, широкополосный усилитель низкой частоты, раздельные плавные регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам, плавную регулировку полосы пропускания по промежуточной частоте АМ тракта. Чувствительность приемника в диапазонах длинных, средних и коротких волн не хуже 50 *мкв*, в диапазоне УКВ — не хуже 10 *мкв*. Избирательность не хуже 50 *дб*.

Акустическая система магниторадиолы состоит из четырех громкоговорителей — двух 4ГД28 и двух 1ГД28; выходная мощность 2 *вт*. Полоса воспроизводимых частот по ЧМ тракту и при воспроизведении граммзаписи 60—12 000 *гц*, по АМ тракту — 60—6 000 *гц*.

Лентопротяжный механизм магниторадиолы односкоростной (9,53 *см/сек*); запись двухдорожечная. Емкость применяемых кассет — 250 *м* ленты. Продолжительность звучания одной кассеты (при воспроизведении с двух дорожек) 80 *мин*.

Трехскоростной электропроигрыватель снабжен микролифтом.

Магниторадиола рассчитана на питание от сети переменного тока. При радиоприеме потребляемая мощность составляет 64 *вт*, при воспроизведении граммофонных пластинок 70 *вт*, при воспроизведении магнитных записей 94 *вт*.

Смонтирована магниторадиола в деревянном футляре, отделанном шпоном ценных пород древесины; лицевая панель имеет пластмассовое обрамление.

Размеры установки 540 × 730 × 330 *мм*, вес 32 *кг*.

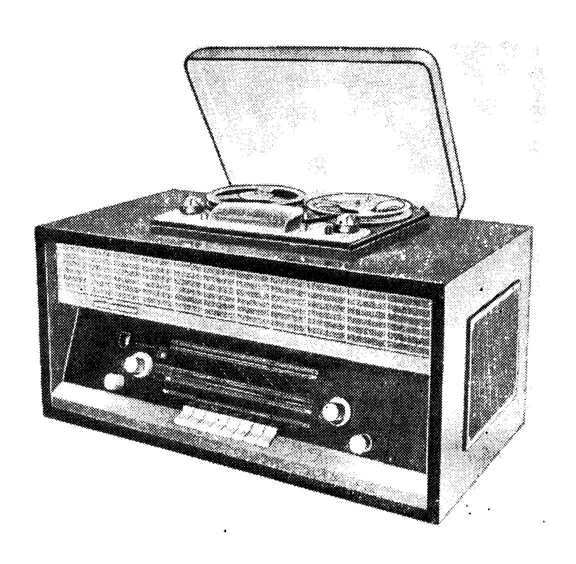
Высокими эксплуатационными качествами обладает комбинированная установка «Миния-4». Она не имеет электропроигрывателя и состоит из первоклассного восьмилампового всеволнового радиоприемника и магнитофона (такие установки получили название магнитол). Электрические и акустические параметры магнитолы «Миния-4» почти не отличаются от параметров магниторадиолы «Романтика». Основное различие между ними заключается в том, что лентопротяжный механизм магнитофона магнитолы «Миния-4» двухскоростной (19,05 и 9,53 *см/сек*). При скорости 19,05 *см/сек* магнитола обеспечивает очень высокое качество воспроизведения магнитофильмов. Но эту скорость есть смысл применять только в тех случаях, когда имеется возможность произвести действительно хорошую запись (например, записать концерт, передаваемый в диапазоне УКВ или по трансляционной сети, переписать новую граммпластинку и т. д.).

Большим спросом пользуется недорогая магнитола «Рекорд». Она состоит из пятилампового радиоприемника и односкоростного магнитофона.

Приемник магнитолы работает в диапазонах ДВ, СВ и УКВ. Его чувствительность на ДВ и СВ не хуже 100 *мкв*, в диапазоне УКВ не хуже 10 *мкв*. Избирательность приемника в диапазонах ДВ и СВ не хуже 35 *дб*.

Магнитола дает возможность приема радиовещательных станций, записи на магнитную ленту с собственного радиоприемника, а также с микрофона, трансляционной ли-

Магнитола «Миния-4».



нии электропроигрывателя или магнитофона.

Акустическую систему магнитолы составляют два громкоговорителя 1ГД-28. Полоса воспроизводимых частот при радиоприеме в диапазоне УКВ 80—10 000 *гц*.

Скорость движения магнитной ленты 9,53 *см/сек*. Кассеты, применяемые в магнитоле, вмещают 250 *м* ленты.

Питание магнитолы — сеть переменного тока. Потребляемая мощность не превышает 70 *вт*.

Заглянем в завтра

В каких направлениях пойдет дальнейшее совершенствование бытовой радиоэлектронной аппаратуры?

Конечно, дать сколь-либо точный ответ на этот вопрос невозможно, так как неизвестно, какие новые открытия ожидают нас в области радиоэлектроники. Но уже сегодня можно утверждать, что в самом недалеком будущем в радиоприемниках, телевизорах и магнитофонах совсем не будет электронных ламп: их полностью вытеснят полупроводниковые приборы, качество которых значительно улучшится.

Главное внимание конструкторов бытовых радиоаппаратов в ближайшие годы будет обращено на миниатюризацию и микроминиатюризацию, возможности которых в связи с разработкой технологии изготовления миниатюрных полупроводниковых диодов и транзисторов, а также пленочных микросхем очень велики.

Все это означает, что бытовая радиоэлектронная аппаратура станет еще надежнее в работе, экономичнее в расходовании электроэнергии, размеры ее значительно уменьшатся, а стоимость благодаря совершенствованию технологии производства снизится.

Радиоприемников и радиол, подобных, например, «Родине-65» или «Симфонии», скоро не будет. Но, по-видимому, очень перспективными для ближайших лет будут модели, подобные стереофонической радиоле «Рига-101», причем размеры собственно приемника значительно уменьшатся. Привычные нам деревянные футляры, в которых монтируются современные радиолы и стационарные радиоприемники, станут ненужными; они будут применяться разве лишь для высококачественных акустических систем.

Дальнейшее повышение качества звучания стационарных радиоприемников и радиол будет идти за счет широкого внедрения стереофонии, совершенствования электрических параметров усилителей низкой частоты и повышения качества громкоговорителей.

Еще более уменьшатся размеры переносных и карманных радиоприемников. Все они будут иметь диапазон ультракоротких волн, а значит, и более высокое качество звучания.

Цветные телевизоры дадут возможность приема черно-белых и цветных телевизионных программ на любом из телевизионных каналов УКВ и ДЦВ диапазонов.

Современные магнитофоны, о которых говорилось выше, открывают очень большие возможности перед любителями звукозаписи. А нельзя ли записать на ферромагнитную ленту телевизионную передачу?

Радиоконструкторы дали утвердительный ответ на этот вопрос. Аппараты для «записи» телевизионных программ на ферромагнитную ленту уже нашли широкое применение в телевизионном вещании. Они получили название видеомагнитофонов. Пока, правда, видеомагнитофоны сложны и очень дороги. Но ведущиеся сейчас работы по созданию бытовых видеомагнитофонов позволяют с уверенностью сказать, что в недалеком будущем и этот аппарат займет подобающее ему место в квартирах советских людей.

Ни одна из отраслей науки по темпам своего развития не может, пожалуй, соперничать с современной радиоэлектроникой. По мере ее дальнейшего развития будет, естественно, совершенствоваться и бытовая радиоаппаратура. Пройдет сравнительно немного времени и люди, смотря цветные и даже объемные передачи, будут вспоминать телевизоры и радиоприемники наших дней так же, как мы сейчас вспоминаем детекторные приемники и телевизоры с диском Нипкова.

3

Команда Эстонской ССР устанавливает антенну.



Лауреат XXII Всесоюзной радиовыставки Ю. Бездельев демонстрирует миниатюрный цифровой вольтметр.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО



Отдел МГСПС на Всесоюзной радиовыставке, (1925 г.).

Ф. А. ЛБОВ

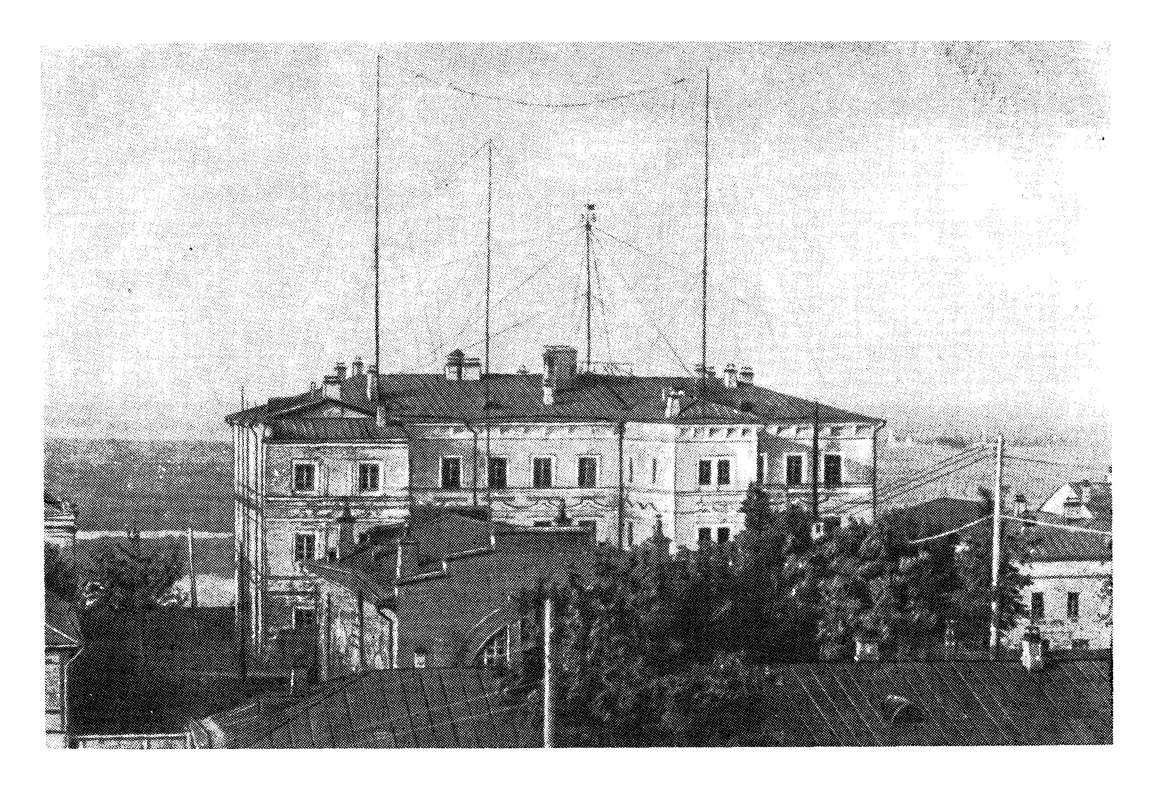
КАК НАЧИНАЛОСЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО

До Октябрьской революции в нашей стране не было организованного, массового радиолюбительства. Опыты с электромагнитными колебаниями Тесла, Герца показывались в средней школе, отдельные любители физики читали об изобретении связи без проводов. То тут, то там настойчивые люди изготовляли приборы для такой связи на несколько сотен метров и вели поиски, например, лучших детекторов. Иногда такие передовики описывали свои опыты в популярных журналах, а иной раз — и в тюрьму попадали, как С. С. Житковский в Жмеринке...

За революцией последовали годы жестокой борьбы с ее врагами, с иностранными интервентами, с разрухой, голодом. Но как только народ взялся за строительство социалистического хозяйства, интерес к новой технике, к овладению достижениями науки стал охватывать людей разных возрастов, разных уровней знаний. Газеты и журналы сообщали об овладении радиотелефоном, и за границей и у нас возникли постоянные радиопередачи в самых доступных формах — речь, музыка (телевидение появилось позже).

Времена доисторические

Побудителем к массовым поискам явились опыты по радиотелефонным передачам. Нижегородская радиолаборатория с апреля 1919 г. пробовала «телефонить» электрической дугой (П. А. Остряков), машиной высокой частоты (В. П. Вологдин) и электронной лампой (М. А. Бонч-Бруевич), которая вскоре и победила. Ламповый передатчик мощностью всего 40 *вт* слышали в Москве в январе 1920 г. Летом того же года опыты



Здание Нижегородской радиолаборатории.

радиотелефона из Казани (А. Т. Углов) принимал по всей Волге вплоть до Астрахани приемник на пароходе «Радищев». Следом заговорили опытные установки в Москве, Ленинграде.

В. И. Ленин, знавший об этих работах, прозорливо определил практическое применение радиотелефона для нужд народных масс: «Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом...» (письмо М. А. Бонч-Бруевичу от 5/II 1920 г.).

Во многих городах в это время возникли радиолюбительские приемные станции, но все они были «нелегальные», с хитроумно спрятанными антеннами; результаты своих опытов эти любители доверяли только близким. Ученым становятся нужны наблюдатели по всей стране, которые принимали бы их опытные передачи и сообщали о том, где и как слышно.

Несколько позже создатель первого отечественного радиотелефона М. А. Бонч-Бруевич говорил: «С развитием любительства... наука получила в свое распоряжение как бы громадную лабораторию с тысячами и даже миллионами бескорыстно и горячо преданных делу сотрудников. Известно, какие неоценимые услуги оказали и оказывают любители, например, астрономии, ботаники, зоологии и археологии. Теперь очередь за радио...»

В конце 1921 г. поднимается голос общественности — VIII Всероссийский электротехнический съезд (1—9/X) по докладу М. А. Бонч-Бруевича, Всероссийский съезд общества любителей мироведения по предложению И. Г. Фреймана, высказываются за разрешение устраивать всем приемные станции. Русское общество радиоинженеров на юбилейном — сотом заседании (27/XII) выслушало признание своего секретаря В. И. Баженова: «Я полтора года назад к разрешению радиолюбительства относился неодобрительно, а теперь вижу, что ошибся...», и внесло пожелание о введении «свободы эфира».

В Техсовете Наркомпочтеля П. А. Остряков и М. В. Шулейкин ратовали за то же, и Техсовет стал готовить проект декрета о частных радиостанциях.

Первые радиокружки

В массах рабочих, служащих, среди учащихся тем временем зарождалось мощное движение за овладение радиоприемом. Развитие производства приемников и усилителей началось позже, поэтому первые слушатели радио были конструкторами своих установок. Техника радиоприема первых лет была основана на детекторном приемнике, электронные лампы доставали лишь немногие счастливчики. Следовало бы в музеях сохранить для ны-

нешнего поколения и для будущего как образцы терпенья, находчивости, сметливости радиоприемники и усилители тех дней и их детали — огромные катушки контуров, переменные конденсаторы, когереры и детекторы из самых неожиданных комбинаций кристаллов, порошков, жидкостей... Для ламповых схем нужна была бездна изобретательности, чтобы сделать батареи накала и анода, трансформаторы звуковой частоты. Самим приходилось делать заурядные резисторы — кусок чертежной бумаги, затушеванный графитным карандашом, с контактами из станиоля из обертки конфет.

Вот в каких условиях не без гордости сообщит такой радиолюбитель: «Приходи, Кенигвустергаузен идет на громкоговоритель!»

Вот как распределялись приемники по конструкциям из числа зарегистрированных за 1924—1925 гг. в Москве и ее области: за 1924—1925 гг. Госуд. промышленности—1 171; кустарные — 6 814; неизвестного происхождения — 2 316. По всему Союзу: промышленные — 2 615; кустарные — 13 127.

Чтобы учиться и делать приемники, люди объединялись в кружки, которые стали возникать в школах, домах пионеров, рабочих клубах, при профсоюзных и других общественных организациях.

Самым ранним считают радиокружок в лосиноостровской школе, его инициатором был учитель физики Е. Н. Горячкин (1922 г.); задачей кружка была помощь в учебном процессе. Кружковцы изготовляли пособия для изучения радиотехники, приемно-передающую аппаратуру, громкоговорящие установки для соседних колхозов и даже соорудили собственную вещательную радиостанцию.

В конце 1922 г. первый радиолюбительский кружок в Ленинграде был создан при Обществе любителей мироведения; затем появились кружки в Киеве, весной 1923 г. — в Томске (политехникум им. Тимирязева), в Симбирске, в школе второй ступени № 6 (здесь ребята с одной усилительной лампой сделали телефонный передатчик, который слышен на расстоянии до 500 *м*), в Самаре — в электротехникуме и других городах.

21/VIII 1922 г. впервые заговорила радиотелефонная станция мощностью 12 *квт* [«Москва — лампа» (МЛ) был ее телеграфный позывной]. 17/IX через нее звучал первый концерт по радио из Москвы; 7/XI она получила название «радиотелефонная станция им. Коминтерна».

Ее передачи еще не были регулярным вещанием, но возможность слышать речь и музыку по радио из Москвы стала мощным побудителем к росту радиолюбительства.

В 1924 г. развитие радиолюбительства шло особенно быстрыми темпами. Пока в Наркомпочтеле составлялся проект закона о разрешении пользоваться приемниками только в организациях комсомола, всеобуча и в специальных учебных заведениях связи, радиокружки зарождались всюду, а члены их стали считать себя вправе установить у себя дома, к восторгу родных и знакомых, приемник, собранный в кружке.

Зарождение профсоюзного радиолюбительства

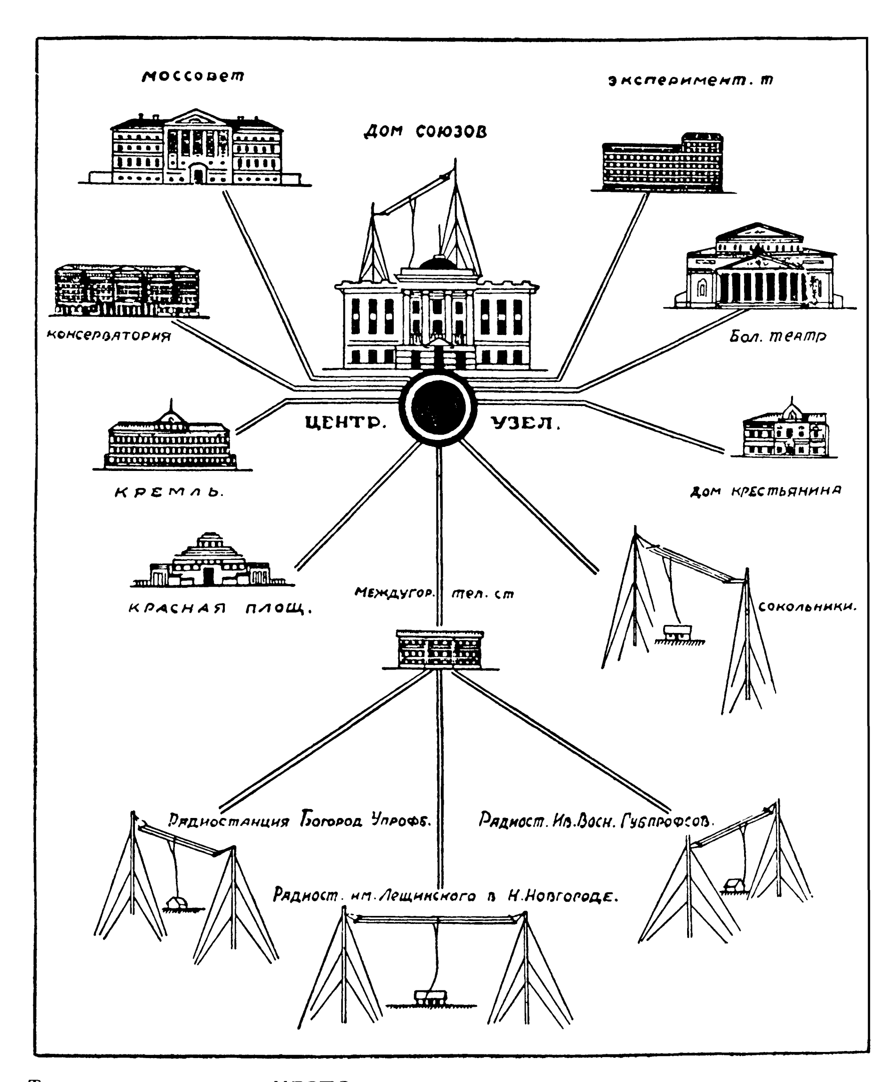
4 июля 1923 г. СНК СССР принял декрет о разрешении иметь радиостанции государственным, профсоюзным, партийным организациям. Возможности работать в радиолюбительских кружках расширились, стало еще больше энтузиастов, которые умели видеть, какие захватывающие перспективы сулит радиовещание народу.

В марте газета «Известия» поместила статью А. Марченко и Н. Герке о радиообществе, а 22/IV 1924 г. этому вопросу посвятила статью «Правда».

Некоторое время любители особенно увлекались приемником «Кристадин» с генерирующим детектором, который изобрел тверской радиолюбитель О. В. Лосев, работник Нижегородской радиолаборатории. «Кристадин» заменял ламповый приемник.

В середине апреля 1924 г. в Москве группа молодых специалистов — А. В. Виноградов, С. В. Геништа, И. Г. Кляцкин, П. Н. Куксенко, А. Л. Минц, А. Ф. Шевцов предложили МГСПС план организации помощи радиолюбителям — членам профсоюзов. Был намечен выпуск журнала «Радиолюбитель», открытие радиоконсультаций. В начале мая на совещании завкультотделами губотделов профсоюзов был принят план организации радиолюбительских кружков. Начали действовать кружки в рабочих клубах Орехово-Зуева, Богородска, Климова и др. — к 1 июня их стало 26.

Огромный рост радиолюбительства оказался неожиданным и для руководителей движения и для промышленности. В кружках первой задачей была сборка приемников, детали для них заводы не делали, требовалось много выдумки и искусства, чтобы их заменять или делать из «подручных» материалов. Не было хорошей литературы; радиожурналы были нарасхват; радиолюбители осаждали консультации, охотно посещали курсы, на которых за месяц можно было постичь радио-



Трансляционный узел МГСПС.

технику тех лет и даже стать инструктором радиокружка.

Сложился профсоюзный центр объединения радиолюбителей, действовавший очень энергично и оставивший след в этом движении; по примеру Москвы действовали профсоюзы в ряде городов. Это направление получило название профсоюзного радиолюбительства. Вот важнейшие его дела на общую пользу: с августа 1924 г. издавался журнал «Радиолюбитель» небывалым до того тиражом — 50 000 (и с января 1926 по ноябрь 1930 г. — «Радиолюбитель по радио»); через радиостанцию им. А. С. Попова с 12 октября открыто регулярное радиовещание, впервые транслировались оперы из театров; маломощная станция МГСПС обслуживала вещанием Москву. Радиобюро МГСПС разработало и построило в Москве сеть проводов для передачи вещания в рабочие клубы и квартиры. Силами радиолюбителей радиофицированы 200 волостных изб-читален громкоговорящими приемниками. Профсоюзы учредили артель «Профрадио» для производства репродукторов, приемников, деталей, усилителей.

В июне 1925 г. МГСПС объединял 400 радиолюбительских кружков с 15 тыс. членов. Инструкторы за год провели 3 600 занятий, и на трех циклах лекций было обучено 1 500 радиолюбителей.

Закон о «свободе эфира»

Закон о «свободе эфира» — постановление СНК СССР от 28 июля 1925 г., разрешающее пользоваться радиоприемниками частным ли-

цам, был опубликован 9 сентября. Сначала были жесткие правила и ограничения диапазона, но они скоро отпали. За регистрацию платили сбор на почте, потом, со 2/XI 1928 г., покупали карточки и, заполнив их, бросали в почтовый ящик.

С 9/VIII 1926 г. действовал целевой налог на радиотовары — 15% производства госпромышленности, 25% — кустарей; приемники, лампы, детали оклеивали марками. В мае 1928 г. его снизили, а с 1/X 1930 г. отменили.

По всему Советскому Союзу огромной волной, все нарастая, катилась «радиоэпидемия». Все больше возникало радиокружков, которые надо было объединять, им надо было помогать; началось образование областных и республиканских объединений. Первым в марте 1924 г. основано Московское общество радиолюбителей. Тогда же в Ленинграде Общество друзей радио объединило существовавшие кружки с 300 членов, к сентябрю членов Общества было 38 000. Следующим было Нижегородское общество радиолюбителей — 27 мая; за ним Закавказское радиообщество — 28 мая; в июне появились Казанская, Владивостокская, Киевская и другие организации.

В середине года оформилось Общество радиолюбителей РСФСР, в декабре переименованное в Общество друзей радио (ОДР).

Старики помнят, как несколько лет было отдано довольно ожесточенной, но, как теперь видно, ненужной борьбе между Радиобюро МГСПС и ОДР. На первых порах перевес был на стороне «профсоюзного любительства», Радиобюро в Москве, Ленинграде, Киеве, Харькове и других городах были тесно связаны с радиолюбительскими массами рабочих и служащих, откликались на их нужды, удовлетворяя их по возможности.

Общество друзей радио

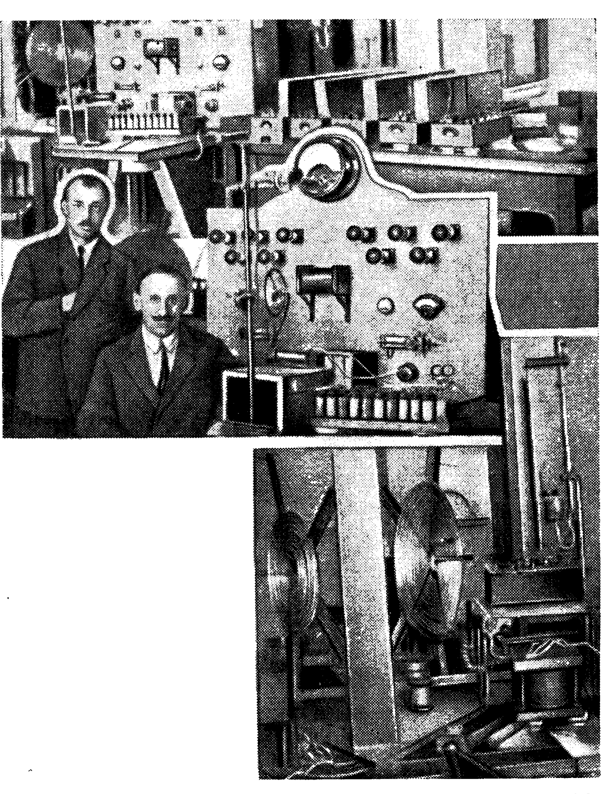
20/III 1924 г. собралась группа в составе заместителя наркома почт и телеграфов А. М. Любовича, работника военной связи И. А. Халепского, проф. Р. В. Ларикова, инж. Нижегородской радиолаборатории Н. А. Никитина и др. Они решили организовать при Политехническом музее в Москве общество радиолюбителей, чтобы объединить организации, ставящие себе задачу — изучать и применять радиотехнику. Вскоре оказалось необходимым создание Общества радиолюбителей РСФСР (утверждено 15/VIII 1924 г.), еще через 4,5 мес. оно было переименовано в Общество друзей радио (ОДР) РСФСР, а на Всесоюзном съезде радиолюбителей оформлено как ОДР СССР (1—6/III 1926 г.).

Всесоюзный съезд ОДР 3 раза откладывался из-за нерешенных вопросов: «ОДР» или «профсоюзное любительство»? Сливать эти два потока радиолюбительства или нет? (Съезд постановил: не сливать.)

Постановление ЦК РКП(б), опубликованное 13/VII 1925 г. («Известия ЦК» № 25/26), подтвердило, что ОДР является организацией всесоюзного масштаба, что руководство радиолюбительским движением принадлежит ему. Но и после этого споров было немало: общество «Радиопередача» конфликтовало с Наркомпочтелем, Наркомпочтель с профсоюзами и с Центросоюзом и трестом «Госшвеймашина», торговавшими радиотоварами.

После 1930 г. разногласия были урегулированы, журналы объединены, технические средства профсоюзов переданы Наркомпочтелю, в промышленность и т. д., изменены организационные формы любительства. Большое значение в радиолюбительстве имел подъем отечественной промышленности, любители

Радиовещательная станция Саратовского губернского ОДР. На фото — строители радиотелефонной станции проф. К. А. Леонтьев (стоит) и инж. Н. В. Хорьков.





Плакат истории радиолюбительских журналов с 1924 по 1946 г.

получили возможность покупать приемники и детали, а главное — электронные лампы.

Надо перечислить то главное, что на заре радиолюбительства было сделано под флагом организаций ОДР. В начале марта 1926 г. собрался Всесоюзный съезд ОДР, на нем 322 делегата представляли 5 союзных и 50 краевых, областных, губернских организаций; в них объединялись 1 300 ячеек с 200 000 членов общества.

Друзья радио своими силами построили 12 вещательных радиостанций. Тысячи радиоприемников, особенно в деревнях, установили члены ОДР. Были оборудованы проводные вещательные узлы, усилители на телефонных станциях для вещания абонентам. Всюду объединение любителей начиналось с обученья основам радиотехники в кружках, на курсах.

ОДР выпускало 2 раза в месяц любительский журнал «Радио всем»; тираж его в 1930 г. дошел до 70 000. К нему выходило приложение—«Радиобиблиотека—копейка». Этих «листовок» в 4—6 страничек с описанием, как сделать приемник, прибор, отдельный узел, деталь, выпущено 100 номеров тиражом по 100 000 каждая. ОДР с октября 1928 г. и до 1932 г. издавало для начинающих любителей, для сельских кружков библиотечку, тираж которой доходил до 60 000.

Для увеличения числа детекторных приемников в деревне ОДР провело «крестьянскую» радиолотерею. Разыграно было 58 500 наборов детекторных приемников, 125 комплектов громкоговорящих установок и 50 комплектов трансляционных узлов.

ОДР делало попытки установить контакты с заграничными любительскими объединениями. В апреле 1925 г. представитель ОДР И. А. Халепский в Париже на Всемирном съезде радиолюбителей докладывал о любительстве в СССР. В сентябре 1927 г. в Берлине была проведена конференция рабочих радиолюбительских организаций Германии, Дании, Голландии, Австрии, Чехословакии, СССР. В большинстве делегаты были социал-демократами и делегату ОДР Я. В. Мукомлю пришлось вести с ними тяжелую борьбу.

На коротких волнах

Год 1925-й принес нашим радиолюбителям открытие коротких волн. Не все теперь знают, что до начала 20-х годов официальная радиотехника считала огромный диапазон радиоволн короче 200 — до 20 *м* бросовым диапазоном, негодным для устойчивых дальних связей. В опыты с этими волнами в Европе и Америке были втянуты тысячи радиолюбителей, и в середине 1924 г. любители на волнах короче 100 *м* при передатчиках ничтожной мощности перекрывали расстояние до 20 000 *км*.

Лотерейный билет I вещевой крестьянской радиолотереи ОДР.





Радиопередвижка Ташкентского ОДР (1929 г.).

В нашей стране нижегородцы первыми занялись исследованием коротких волн — надо было научиться их генерировать и правильно излучать, тем более что их малая длина облегчала устройство антенн направленного действия.

Впервые любительский сигнал «всем, кто меня слышит, дайте квитанцию» был дан 15 января 1925 г. и принят на расстояниях до 3 000 *км*. Еще не был установлен официально порядок пользования передатчиками, а число их стало настойчиво увеличиваться. Как и в первые годы «слушательского» любительства, радиоспортсмены дальних связей собираются в кружки, чтобы изучать технику передачи (секции коротких волн).

Закон, принятый СНК СССР 5 февраля 1926 г., разрешал пользование любительскими передатчиками и значительно упрощал регистрацию приемников. Сначала в Нижегородском обществе друзей радио, а затем в Центральном совете ОДР организуются секции коротких волн (11/III 1927 г.). ЦСКВ объединила нижегородских, томских, симферопольских, свердловских коротковолновиков.

Первый ее президиум включал следующих деятелей радиолюбительства: А. Г. Шнейдерман, Я. В. Мукомль, М. А. Нюренберг, Г. Г. Гинкин, И. П. Палкин, Гордеев, Ю. Л. Аникин, Юрков. В том же году, 15—31/III 1927 г., были проведены первые соревнования коротковолновиков (почин нижегородцев — R1WW). Связь осуществлялась на коротких волнах на небольшие расстояния.

ЦСКВ начала регистрацию любителей, ведущих прием — наблюдения в диапазоне коротких волн; им давались позывные. Первым был ярославец Т. А. Гаухман — EU-RK-01. Следующими были Г. А. Аникин * — Нижний Новгород (RK-2), В. С. Ваймбойм — Москва (RK-3) и В. И. Ванеев — снова нижегородец (RK-4). Первыми владельцами любительских передатчиков зарегистрированы Лбов (EU-01-RA) в Нижнем Новгороде, Пекин в Москве (02-RA), Давыдов в Харькове (03-RA) и Куприянов в Ленинграде (04-RA). Может быть, тысячам современных спортсменов-коротковолновиков интересно вспомнить тех, которые начинали...

В апреле 1927 г. ЦСКВ начала выпускать свой бюллетень RA-QSO-RK; он печатался в виде 8-страничных вкладышей к журналу ОДР «Радио всем». В первом его номере был список уже 19 любительских передатчиков и более 70 приемников.

В конце 1927 г. ЦСКВ объединяла 63 любителей с передатчиками (RA) и 400 коротковолновиков-наблюдателей (RK). Вот так начиналось движение спортсменов-коротковолновиков.

Первые соревнования и победы коротковолновиков

В январе 1928 г. был интересный тест СССР — Испания. С нашей стороны в нем участвовали 75 индивидуальных и 12 коллективных станций и 420 наблюдателей — RK, испанских передатчиков было 77. Победителем оказался В. Б. Востряков; ему же принадлежит честь первой двусторонней любительской связи жителя Москвы с радиолюбителем в США.

С целью ускорить рост движения коротковолновиков ЦСКВ вместе с «Комсомольской правдой» был организован двухдекадник коротких волн (11/III 1928 г.). Цель — популяризовать радиоспорт, привлечь к нему внимание молодежи. Задача в цифрах выглядела скромно: вызвать к жизни 100 новых передатчиков и 500 приемников. Во время этой кампании из Кунцева был выпущен аэростат Осоавиахима. Из его гондолы коротковолновик Д. Липманов с высоты до 4 000 *м* держал связь на коротких волнах с рядом советских

* В марте 1967 г. отметил 40 лет любительской коротковолновой связи.



КВ радиостанция на аэростате. Коротковолновик Д. Липманов (слева) и пилот Смелов.

RA до Баку и Владивостока и с любителями — французами и голландцами.

В июле ленинградская СКВ обслуживает своими станциями связь в военных маневрах. Возникает серьезное течение к военизации коротковолновиков, и они участвуют во многих ученьях и маневрах. *

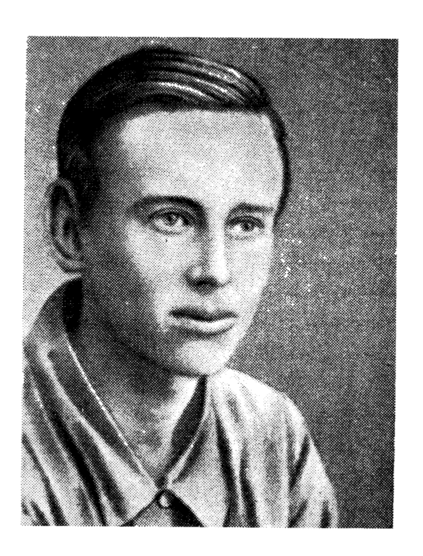
В 1928 г. была организована итальянская экспедиция на дирижабле «Италия» под руководством генерала Нобиле. 23 мая «Италия» вылетела к Северному полюсу, имея на борту 16 человек, но на базу не вернулись. Сигналы SOS итальянцев первым услышал 3/VI 1928 г. коротковолновик Н. В. Шмидт в Вохме Северного края и передал в Москву. В спасательных экспедициях, организованных Советским правительством, на ледоколах, имевших на борту самолеты, поплыли со своими станциями коротковолновики. На «Красине» были ленинградцы, на «Малыгине» и «Персее» — нижегородцы. Мужеству советских моряков, отваге летчиков и отличной работе радистов и радиолюбителей обязаны были своим спасением 12 мая семь человек экипажа «Италия» во главе с Нобиле.

Любители хотели везде побывать со своими передатчиками, всюду испытать, как ведут себя короткие волны. В ноябре 1928 г. три аэростата поднялись из Москвы с операторами-коротковолновиками тт. Байкузовым, Гордеевым, Седуновым; они проверили надежную связь на коротких волнах с Землей в разное время суток, по разным направлениям. Н. А. Байкузов был в воздухе 18 *ч* 45 *мин* и 16 *ч* не снимал с головы телефона.

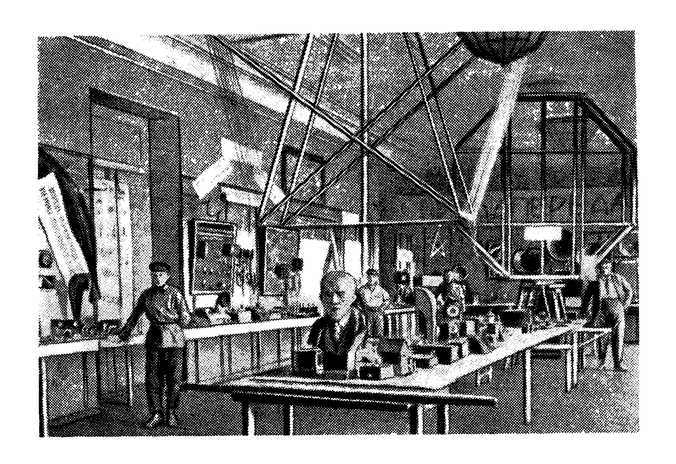
Нижегородцы обслуживали маневры осенью 1928 г. — несколько дней под проливным дождем. Их товарищи установили первые любительские телефонные связи, работали на Чукотке, с вершины Казбека. Совершенно невозможно перечислить здесь все разнообразные поиски, опыты, приключения, рекорды любителей-спортсменов в обслуживании систем Главзолота, Рыбтреста, лесозаготовителей, которые были во всех областях СССР. Об этом нужно написать большую книгу к 50-летию советского радиолюбительства.

Надо здесь сказать о Герое Советского Союза Э. Т. Кренкеле. Кренкель познакомился в Москве с М. А. Бонч-Бруевичем, энтузиастом коротких волн, который обещал Кренкелю, полярному радисту, помощь. Летом 1928 г. Кренкель пробыл месяц в Нижегородской лаборатории, познакомился с техникой коротких волн. Он увез на зимовку на Маточкин Шар передатчик мощностью 300 *вт*, приемник, волномер. Впервые в Арктике начала работать радиостанция на коротких волнах. Э. Т. Кренкель был первым, перекрывшим своим сигналом земной шар от полюса до полюса, работая с экспедицией Берда, находившейся у южного полюса (12/I 1930 г.). Э. Т. Кренкель был в составе станции Северный полюс-1, летал в Арктику на дирижабле, участвовал в славной Челюскинской эпопее.

Коротковолновик Николай Шмидт, первым в мире принявший сигнал бедствия дирижабля «Италия». Был награжден президиумом ОДР золотыми часами (1928 г.).



* Подробно о вкладе ленинградских коротковолновиков в дела радиолюбительские см. статью Л. А. Гаухмана на стр. 107.



Радиовыставка в Киеве (1928 г.).

В конце 1928 г. 116 делегатов с мест собрались в Москву на первую всесоюзную конференцию коротковолновиков, представляя 59 SKW на местах. Большинство их было в возрасте 18—28 лет. Тут же была Мария Гилярова, ленинградский делегат, единственная в то время женщина-коротковолновик.

Было три дня жарких споров и горячих обещаний, обязательств. Однако следующие три года не принесли желанного роста коротковолнового движения и его организованности, и в 1933 г. руководство движением было поручено комсомолу, а еще позже — Осоавиахиму.

Радиолюбители-конструкторы и выставки их творчества

Хотя советская радиопромышленность давно уже обеспечивает страну приборами, лампами, деталями, до сих пор не угасло славное племя самодельщиков. Радиолюбители не нуждаются теперь в самодельных приемниках, усилителях, телевизорах, магнитофонах, но потребность в конструкторской работе — улучшать, упрощать, увеличивать надежность, автоматизировать радиоаппаратуру — жила и живет в них.

Недаром радиолюбительство называют народной радиолабораторией. В радиолюбителях живет дух экспериментаторства, исканий нового, стремление использовать радиометоды в различных отраслях народного хозяйства.

Любительское творчество показывалось на радиовыставках в первые годы массового движения. 6/VI 1925 г. открылась I Всесоюзная радиовыставка, где любители получили награды наряду с работниками промышленности. В Москве 23/V 1927 г. было показано до 300 образцов творчества профсоюзных радиокружков. Выставки проводились все эти годы, во всех городах, они служили прекрасным средством агитации за радио, особенно — приборы в действии. Позже, в 1935 г., журнал «Радиофронт» удачно придумал систему заочных радиовыставок, в которой итоги местных выставок переносились на всесоюзную. Местные любительские организации, чтобы помочь массовой радиофикации, открывали мастерские, иногда перераставшие в крупные производства радиоаппаратуры, усилительные станции для проводного вещания.

Любители-конструкторы смело решали трудные задачи; так, ленинградская молодежь построила огромный 100-ваттный уличный репродуктор. Строились разные передатчики, передвижки, измерительные установки — всего здесь не перечислить.

В общем строю — к коммунизму

Позже нетерпеливые радиолюбители в десяти городах построят самодельные телепередатчики, опережая плановое строительство телецентров, и для своих земляков поднимут на высшую ступень технику радиовещания — «Газеты без бумаги и без расстояний»...

Пережив за свою 45-летнюю историю немало волнений, организационных перестроек, в наши дни радиолюбительство идет по прямой дороге. Огромный, полный творческого огня и спортивных увлечений, жадно стремящийся к знанию всесоюзный коллектив радиолюбителей трудится в общих шеренгах строителей коммунизма в СССР.



На II Всесоюзной заочной радиовыставке большой успех имел звукозаписывающий аппарат радиолюбителя т. Костика. На фото т. Костик (в центре) дает консультацию радиолюбителям (1936 г.).

Заседание жюри VI Всесоюзной заочной радиовыставки (1947 г.).

Сидят слева направо: А. Н. Ветчинкин, И. И. Спижевский, Л. В. Кубаркин, Е. Н. Геништа, (председатель жюри), Ф. И. Тарасов, З. Б. Гинзбург, Л. В. Троицкий и Н. В. Казанский. Стоят (слева направо): В. В. Енютин, В. Г. Корольков.



Л. А. ГАУХМАН

ВКЛАД ЛЕНИНГРАДСКИХ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ



ЛЕВ АБРАМОВИЧ ГАУХМАН. Родился в 1908 г. в Ярославле. С 1924 г. руководил там детскими радиокружками. В 1926 г. переехал в Ленинград на учебу. Участвовал в создании в Ленинграде секции коротких волн, был членом ЦСКВ, руководил общественными организациями коротковолновиков Ленинграда на протяжении 15 лет. Активно работал в эфире. Его позывные: RK230, 18RB, 3AS,1ag. Преподавал на радиотехнических курсах. Был организатором участия коротковолновиков в ряде экспедиций, военных учений и маневров. В 1931 г. окончил Ленинградский институт народного хозяйства и был направлен в трест заводов слабого тока. Работал в Радиострое. С 1932 по 1941 г. был начальником Ленинградской опытной радиолаборатории, выполнявшей многочисленные работы по оснащению средствами радиосвязи полярных экспедиций, кораблей и зимовок. С 1943 г. работает в Москве, участвует в организации Центрального радиоклуба и многих его мероприятиях.

Дважды отмечен наградой Осоавиахима, ДОСААФ «За активную оборонную работу» и Значком почетного радиста. Награжден орденом Красного Знамени, двумя орденами Красной Звезды и медалями.

В настоящее время работает главным инженером Научно-исследовательского института экономики и информации по радиоэлектронике.

Советское радиолюбительство внесло существенный вклад в развитие отечественной радиотехники. Передовым его отрядом всегда были коротковолновики. Наиболее зрелые, активные и организованные радиолюбители, прирожденные исследователи, они стремились получить от технических средств, созданных собственными руками, максимальную отдачу. Находя в этом личное удовлетворение, коротковолновики одновременно делали большое общественное, государственное дело. Сочетая конструкторскую работу со спортивной романтикой радиосвязи, коротковолновики с увлечением добивались результатов, поражавших крупных радиоспециалистов — их современников. Именно поэтому коротковолновики оказались первооткрывателями блестящего будущего коротковолновой техники, коротковолновой радиосвязи, экспериментально доказывая широкие возможности применения коротких волн и поставляя науке, народному хозяйству, Советской Армии кадры специалистов-энтузиастов, воспитанных общественностью, технически подкованных, глубоко любящих свое дело.

Одним из ведущих радиолюбительских коллективов страны, вложивших много труда в становление советской радиотехники и создавших много полезного для Родины, была ленинградская секция коротких волн — ЛСКВ.

Начало организованному развитию коротковолнового радиолюбительства в Ленинграде послужило возникновение в 1927 г. Группы экспериментирующих коротковолновиков — ГЭК при Культотделе ленинградского Губпрофсовета — ЛГСПС. Центром, при котором создавалась эта группа, была радиостанция ЛГСПС, руководитель которой Виктор Ведихов помог коротковолновикам объединиться. Небольшая группа радиолюбителей: Андреев, Бриман, Гаухман, Гук, Доброжанский, Ефимов, Иванов Евгений, Иванов Петр, Камалягин, Нелепец, Митителло, Оскольский, Ольшевский, Стромилов, Семенов, Табульский, Тилло, Яковлев и др. — составила ядро будущего коллектива.

Участники группы, еженедельно собираясь на «среды», обменивались знаниями и опытом, полученным при личной экспериментальной работе, совершенствовали свою техническую и операторскую квалификацию.



Начальник рации ледокола «Красин» И. Экштейн работает на коротковолновом передатчике.

Группа стала быстро расти количественно, превращаясь из небольшого кружка в серьезный исследовательский коллектив.

В связи с созданием в Москве Центральной секции коротких волн Общества друзей радио и ростом радиолюбительской общественности в Ленинграде, ГЭК в 1928 г. реорганизовалась в Ленинградскую секцию коротких волн ОДР. ЛСКВ, получив широкую базу для своего развития, впитывая наиболее квалифицированную часть радиолюбителей, стала настоящей общественной организацией, опиравшейся на районные секции, кружки в вузах и на предприятиях, поставившей перед собой задачи не только технического, но и организационного и воспитательного характера.

Вместе с общественной зрелостью к ленинградцам пришла и зрелость техническая.

Первые же свои шаги они связали с решением ряда государственных задач.

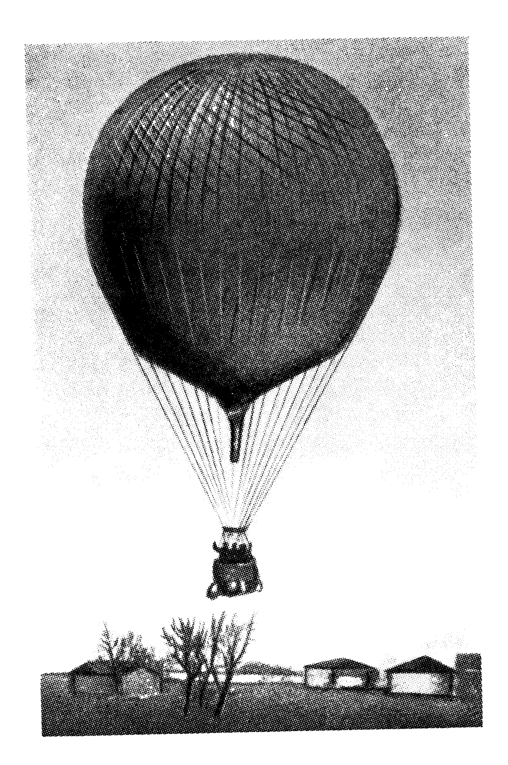
Ленинград — город морской, и проблема связи с кораблями всегда была для него актуальной. Но наиболее сложной задачей была связь с борта парусных кораблей. Решение ее означало бы решение многих менее сложных задач. Коротковолновики воспользовались переходом парусника «Вега» из Балтийского моря в Черное, вокруг Европы. Евгений Андреев со своей маломощной радиостанцией, питавшейся от сухих батарей, держал связь с Ленинградом и другими городами Советского Союза на расстоянии в 2—3 тыс. *км*, что было недостижимо для длинноволновых радиостанций значительно больших мощностей, стоявших на пароходах того времени. Рейс «Веги» послужил толчком для ряда последующих экспериментов. Годом позже ленинградские коротковолновики Кирилл Васильев на пароходе «Курск» и Анатолий Кершаков на пароходе «Красный профинтерн» совершили длительные океанские рейсы со своими коротковолновыми радиостанциями, обеспечивая постоянную связь с портовыми городами Советского Союза и Москвой. В 1928 г. весь мир с волнением следил за операциями по спасению потерпевшего аварию в Арктических льдах экипажа дирижабля «Италия». Советский Союз снарядил спасательную экспедицию на ледоколе «Красин». Радистами ледокола были ленинградские коротковолновики Иван Экштейн и Юрий Добровольский, успешно выполнившие ответственное задание и работавшие на коротких волнах с материком в течение всего плавания. С тех пор «Красин» — самый мощный в то время советский ледокол, не выходил в плавание без средств коротковолновой связи.

Не менее важное значение имела коротковолновая радиосвязь и в наземных условиях. В 1928 г. Академия наук СССР организовала крупную экспедицию на Памир, которую возглавил известный ученый и общественный деятель Горбунов. ЛСКВ предложила оснастить памирскую экспедицию коротковолновыми радиостанциями. Предложение было принято, и ленинградские коротковолновики Симон Бриман и В. М. Табульский выехали со специально собранными рациями на Памир. Результат был отличный. С Памирской экспедицией держала связь вся страна. Отныне в сложных экспедиционных условиях надежная связь исключала многие случайности, приводившие подчас к трагическим последствиям.

Опыт Памирской экспедиции использовала снаряженная годом позже Каракумская экспедиция Академии Наук СССР. В состав этой экспедиции, имевшей большое государственное значение и поставившей перед собой задачу изучения природных богатств пустыни, были включены коротковолновики Симон Бриман и Евгений Андреев. В крайне трудных условиях радиосвязь была бесперебойной.

В самом Ленинграде радиолюбительство также делало много полезного для народного хозяйства и обороны страны.

Коротковолновик Владимир Киселев осуществил экспериментальную радиосвязь из



Аэростат с коротковолновой радиостанцией. Оператор П. А. Гиляров.

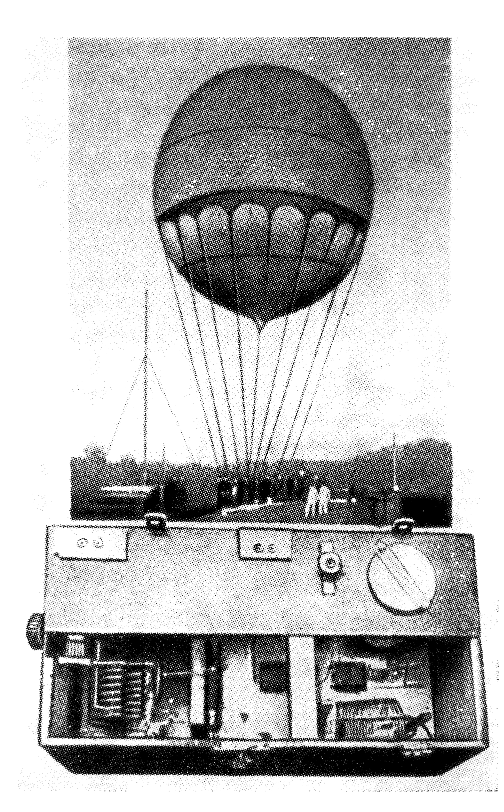
поезда на железной дороге Ленинград — Москва. Коротковолновик Кондратьев из Кандалакши вел длительные радиосвязи при движении поезда по Мурманской железной дороге.

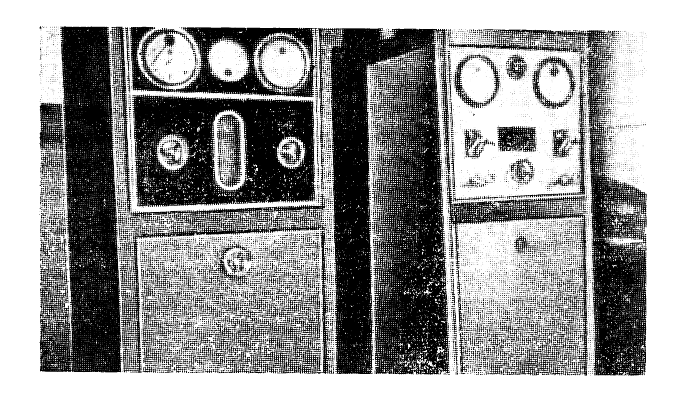
Ленинградские коротковолновики организовали радиосвязь во время полета аэростата. С 1928 г. началась активная экспериментальная работа по применению средств коротковолновой радиосвязи в армии и военно-морском флсте.

Успешно применялись любительские радиостанции во время военных учений. Был создан парк специальных передвижных станций, которые участвовали в маневрах частей Красной Армии под Левашовым в 1929 г., где они наглядно продемонстрировали свои преимущества перед длинноволновыми радиостанциями, находившимися на вооружении частей. В 1930 г. любительские радиостанции применялись в маневрах в составе моторизованного воздушного десанта. В том же году ленинградские коротковолновики участвовали в маневрах Краснознаменного Балтийского флота в составе «москитной эскадры» из парусных яхт. Несмотря на сильный шторм, вызвавший аварии ряда торговых судов и свирепствовавший на Балтике в течение нескольких дней, радиосвязь не прерывалась. Техника того времени не была рассчитана на повышенную влажность, радиостанции выходили из строя, но догадливые радиолюбители нашли выход из положения, они укрепляли горящие свечи внутри радиостанции и тем восстанавливали их работоспособность. Успешное применение коротковолновой радиосвязи во многих маневрах было отмечено командованием и способствовало скорейшему внедрению ее в армию и флот. Последующей задачей коротковолновиков была организация подготовки квалифицированных кадров для дела обороны. В 1930 г. с этой целью в Ленинграде радиолюбительской общественностью был создан Военизированный коротковолновый отряд (ВКО) под командованием Евгения Осипова, начальник штаба — Петр Шалашов. Отряд был одним из зачинателей широкого распространения военных знаний среди радиолюбителей.

Сплоченность и боевая готовность коллектива ленинградских коротковолновиков проверялись в период наводнений, периодически повторяющихся в Ленинграде. В эти напряженные дни десятки радиолюбительских станций обслуживали штабы по борьбе с наводнениями и перебрасывались в угрожающие

Аэростат с радиоустановкой третьего полета.





Передатчик ГГО, разработанный и серийно выпускавшийся в ЛСКВ.

районы для оперативной связи и замены выходившей из строя проводной связи.

Несколько позже в борьбе с наводнениями стали принимать участие районные СКВ Ленинграда, обеспечивающие связью наиболее опасные пункты, в первую очередь затапливаемые предприятия.

В 1929—1930 гг. заинтересованность государственных организаций в использовании коротковолновой связи стала столь большой, что они вынуждены были обратиться к общественности за помощью в строительстве радиостанций. Такие организации, как Главная геофизическая обсерватория (ГГО), Главзолото, Прибалхашстрой, стали заказчиками коротковолновой передающей аппаратуры. Коротковолновики объединились в конструкторские группы, проектирующие и серийно изготовляющие радиостанции.

С готовой аппаратурой посылались коротковолновики как монтажники и операторы. Силами общественности создавались первые в стране ведомственные сети коротковолновой радиосвязи.

Организаторами производства мощной коротковолновой аппаратуры были Николай Павлович Ершов (позже генерал-майор), Василий Ходов, Владимир Ванеев, Александр Камалягин, Теодор Гаухман, Евгений Иванов, Владимир Доброжанский и др.

Конструкторским опытом коротковолновиков заинтересовалась молодая радиопромышленность. По инициативе общественности и при помощи директора Центральной радиолаборатории Дмитрия Никитича Румянцева в ЦРЛ была создана Коротковолновая ударная бригада — КУБ в составе Доброжанского, Андреева, Иванова, Бримана, Т. Гаухмана и др. Одним из типов созданной ими аппаратуры был любительский коротковолновый приемник КУБ-4 и его последующая морская модификация КУБ-4М. Многие годы затем эти приемники обслуживали любителей и ряд отраслей народного хозяйства. Активно продолжалась и экспедиционная деятельность ЛСКВ.

В 1931 г. коротковолновая связь обеспечила поход Осоавиахимовских баркасов по Финскому заливу.

Большим успехом увенчалась организация связи с парусной яхтой, осуществившей заграничный рейс в порты Финляндии, Дании и Швеции. Оператором на этой яхте был Николай Стромилов.

Позже Дмитрий Аралов на яхтах «Ударник» и «Пионер» проделал кольцевой рейс Ленинград — Швеция — Дания — Норвегия — Мурманск — Архангельск — Беломорканал — Ленинград, обеспечивая его радиосвязью.

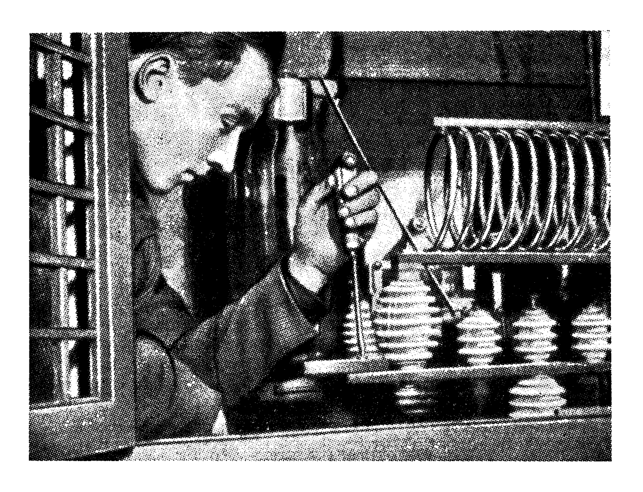
В 1933 г. на легендарном «Челюскине» вышли в рейс по Северному морскому пути коротковолновики Эрнест Кренкель и Николай Стромилов.

Массовая экспедиционная деятельность потребовала создания в Ленинграде круглосуточно работающей радиостанции большой мощности с хорошей антенной системой и необходимыми условиями приема. Такая радиостанция с позывными U3KAC, позже RHAI, была построена на территории Ленинградского яхтклуба, на Крестовском острове. Эта радиостанция работала по договорам с ведомствами и приняла на себя большую нагрузку по радиосвязи с Хибинами, Прибалхашстроем, многими экспедициями, в том числе с рациями Северной Земли, Земли Франца Иосифа, ледокола «Малыгин», цеппелина LZ-127 и др.

Наряду с U3KAC работали на общественных началах мощные передатчики LSKW-1 и LSKW-2. Один из них работал на коротких волнах телефоном мощностью около 1 *квт*. В эти годы в ЛСКВ активно работал переехавший в Ленинград из Рыбинска Александр Расплетин, позже лауреат государственной

Руководитель постройки радиостанции для ГГО В. Л. Доброжанский.





Постройка радиотелефонной коротковолновой радиостанции ЛСКВ мощностью 1 *квт.*

премии, Герой Социалистического Труда, академик.

Группа ленинградских коротковолновиков Доброжанский, Стромилов, Иванов, Т. Гаухман, Л. Гаухман в 1933—1939 гг. в составе коллектива одной из лабораторий участвовала в оснащении средствами коротковолновой радиосвязи зимовок и крупных портовых центров Северного морского пути, строила аппаратуру для радиоцентров отдаленных районов нашей страны, разработала и изготовила аппаратуру для первой дрейфующей экспедиции на Северный полюс героев Советского Союза Папанина, Кренкеля, Федорова и Ширшова.

В годы Великой Отечественной войны ленинградские коротковолновики в армии, флоте, штабах партизанского движения, в партизанских отрядах, в научно-исследовательских организациях и на заводах радиопромышленности показали пример самоотверженного служения Родине, высокого понимания долга, глубокого знания своего дела.

В. А. БУРЛЯНД

НАША ГЕРОИНЯ



Герой Советского Союза Елена Константиновна Стемпковская.

Свыше 100 радистов удостоено высокого звания Героя Советского Союза за подвиги, боевую доблесть, самоотверженное выполнение воинского долга и отличную радиосвязь во время боевых действий наших войск.

Все герои-радисты — мужчины. Но есть среди них одна девушка. Это Лена Стемпковская, юная героиня, комсомолка, павшая смертью храбрых на 20-м году жизни.

Младший сержант Елена Стемпковская служила во втором батальоне 216-го краснознаменного полка 76-й горно-стрелковой дивизии, куда была направлена в начале 1942 г., после окончания Третьих радиотелеграфных курсов в г. Ташкенте. Батальон тогда занимал оборону в селе Кошлаково Буденовского района, Курской области.

На Юго-Западном фронте было тогда временное затишье, и 216-й полк простоял в этом районе почти полгода. Затишье, конечно, было относительное. Были небольшие стычки, минометный и артиллерийский огонь, поиски разведчиков. И не проходило дня, чтобы в сводках потерь, передававшихся радисткой Стемпковской, не указывались убитые и раненые.

Не ограничиваясь основной боевой работой, Лена изучила автомат и овладела станковым пулеметом.

С конца марта 1942 г. начались бои «местного значения» (так писалось тогда в сводках). В одном из них был тяжело ранен начальник связи батальона младший лейтенант Сукач. С помощью подоспевшего солдата Стемпковская вынесла командира из зоны огня и передала санитарам. В трудную минуту ходила она под обстрелом на восстановление

проволочной связи. Но об этих эпизодах она не любила говорить, считая их мелкими.

В мае 216-й полк участвовал в большом бою за село Архангельское и понес довольно значительные потери. Командование батальона отметило отличную работу радистки Стемпковской.

В июне началось летнее наступление гитлеровцев, и в 20-х числах июня второй батальон 216-го полка занял оборону в селе Зимовенька Больше-Троицкого района, недалеко от северной границы Харьковской области.

В течение 6 дней в расположении батальона было тихо и даже бывалые разведчики полка возвращались из поиска с пустыми руками: противника не было.

Оказалось, что гитлеровцы обошли Зимовеньку с двух сторон с намерением взять 76-ю дивизию в кольцо. Дивизия отходила на новые рубежи. Отходить надо было с боем. Первый удар противника предстояло принять в районе Зимовеньки второму батальону.

На заре 29 июня из лесу показались вражеские цепи, а по селу начала бить артиллерия. Во время боя Лена находилась возле своей радиостанции на командном пункте батальона, непрерывно поддерживая связь со штабом полка в течение нескольких часов.

Немецкая артиллерия стала бить по селу крупными снарядами. Начались пожары, и враги под прикрытием густого дыма вошли в село.

Второй батальон отошел к кладбищу, где на холме был оборудован запасной командный пункт. Прошло несколько часов затишья, во время которого измученные боем люди отдыхали. Но вот показались немецкие бомбардировщики, начавшие бомбить передний край батальона, и одновременно в бой вступила вражеская артиллерия. Значительно превосходя в силах, вражеская пехота вновь пошла в атаку на остатки батальона.

Комбат капитан Савченко решил отходить, чтоб спасти от полного разгрома свои роты. Но в пятой роте приказ об отходе выполнять уже было некому. Шестую роту вывести из боя должен был адьютант батальона старший лейтенант А. Д. Колосов, а четвертая рота продолжала упорно сопротивляться, прикрывая отход остальных товарищей.

Лена была теперь на новом командном пункте, держала связь со штабом полка. С холма хорошо было видно, как отбивалась четвертая рота. Но вот враги уже совсем близко. Передав в полк об этом и сообщив, что связь прекращается, Лена, стреляя из автомата, бросилась вместе с другими товарищами, бывшими на командном пункте, к окопам четвертой роты. Горстка людей отразила несколько атак противника. Командир роты лейтенант Киреев сам лег за пулемет, но вскоре был убит. Его заменила Стемпковская. В ее руках пулемет ожил и снова начал поливать свинцом гитлеровцев.

— Отходи Лена! — кричит комбат. Но она, видимо, не слышала. А потом колхозник А. М. Сидоренко, находившийся с семьей в траншее на кладбище, где они прятались от бомбежки, услышал звонкий голос:

— Товарищи, погибаю за Родину!

И все стихло.

Так комсомолка Елена Стемпковская до последнего дыхания выполняла свой долг.

Картину боя, в котором погибла Лена, воссоздал писатель Л. Соловьев, выезжавший в Зимовеньку и в Прибалтику, где живет участник боя бывший адьютант батальона А. Д. Колосов. Выезжал он и в Ташкент, где училась Лена Стемпковская.

В результате обнаруженных документов, писем Лены, бесед с ее младшим братом Леонидом (ныне учителем биологии одной из ташкентских школ) и многими людьми, лично знавшими юную студентку, ставшую радисткой, была написана книга, вышедшая в издательстве ДОСААФ в 1958 г.*

* * *

Лена родилась в Белоруссии, в селе Мазуры Старобинского района, Бобруйской области. Ее отец Константин Максимович был рабочим, затем служил в милиции, а в 1924 г. с женой Анной Викентьевной и двумя дочерьми — трехлетней Шурой и годовалой Леной переехал на станцию Болотное Томской железной дороги. В 1932 г., когда началось освоение голодной степи, семья Стемпковских переехала в хлопководческий совхоз Баяут под Ташкентом, где отец Лены работал плотником.

В уютном домике одного из поселков совхоза прошли детские годы Лены. Здесь она училась в школе, которая теперь носит ее имя.

В сборнике материалов, посвященных героине, содержится ряд записей бесед с родными Лены, ее учителями и подругами.

Они рассказывают, что Елена в школе была пионервожатой и ее отряд всегда держал первое место. В классе она была старостой.

Это была очень жизнерадостная, подвижная и энергичная натура. Хороший товарищ и верный друг, готовый всегда помочь окру-

---

* Л. Соловьев, Девушка в серой шинеле.

жающим. Лена была всеобщей любимицей. Ее обуревала жажда деятельности, любовь к знаниям и к спорту.

Она училась водить трактор, была отличным стрелком, скакала на лошади, «на брусьях вытворяла такое, что и парни завидовали».

Отсюда Лена уехала в Ташкент, где поступила на исторический факультет Учительского института.

В первые дни Великой Отечественной войны студентка Стемпковская пришла в горком комсомола и заявила о желании вступить в ряды Красной Армии, чтобы с оружием в руках защищать Родину. Горком комсомола направил юную патриотку в военкомат, но там ей отказали, так как девушка не имела военной подготовки. Тогда Лена покинула институт, где прекрасно училась, и поступила на курсы радистов. Третьи радиотелеграфные курсы были организованы в Ташкенте в первые дни войны. Они готовили военных радистов. Срок обучения был сжат до предела. Через 6 мес. питомцы курсов посылались на фронт.

На курсах Лена стала отличницей боевой и политической подготовки, ее избрали заместителем секретаря комитета ВЛКСМ.

Радиотелеграфные курсы в начале войны посетил писатель В. Ян. Ему представили Елену Стемпковскую как одну из лучших учащихся. «К нам быстро подошла, — рассказывает в своих воспоминаниях ныне покойный писатель, — слегка раскачивающейся походкой высокая, стройная девушка в военной форме. Лицо у нее было простое, открытое, так называемое типичное русское. Тонкие губы небольшого рта крепко сжаты — признак сильной воли».

Такой останется в нашей памяти образ Елены Стемпковской. В одном из своих последних писем Елена писала родителям: «Прошу Вас не беспокоиться обо мне. Ничего особенного нет в том, что я на фронте. Сами понимаете, что я не могла оставаться дома или учиться в институте в это тяжелое для Родины время. Изучать историю буду после войны». Изучать историю Лене больше не пришлось. Но ее подвиг вошел в историю Великой Отечественной войны.

Рядом со светлыми образами Зои Космодемьянской, Ули Громовой, Лизы Чайкиной будет жить в сердцах советских людей память о радистке Елене Стемпковской, посмертно удостоенной высокого звания Героя Советского Союза.

Н. В. МИРЕЦКАЯ

ПИОНЕР СОВЕТСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА



Владимир Иванович Ванеев.

Перед нами послужной список. Здесь только наименования учреждений, должности и даты. Сухая служебная биография. Но это только на первый взгляд.

Мы приведем некоторые из записей.

1925—1926 гг. — помощник монтера отдела коммунального хозяйства Ленинграда.

1926—1929 гг.— лаборант Нижегородской радиолаборатории им. Ленина.

1929—1930 гг. — лаборант Ленинградской ЦРЛ.

1930—1931 гг.— начальник радиостанции Иркутского Союззолота.

1931—1932 гг. — старший радист, а затем начальник радиостанции пограничного отряда.

1935—1940 гг.— слушатель Военной электротехнической академии связи в Ленинграде.

1941—1942 гг.— начальник связи 252-й стрелковой дивизии. Действующая армия.
1942—1946 гг.— начальник отдела радиосвязи 2-го Прибалтийского и 1-го Украинского фронтов.

В 15 строчках — 20 лет жизни. И дальше повышаются должности, инженерную работу сменяет научная. Мы видим большой жизненный путь человека, инженера, коммуниста, но далеко не обо всем рассказывает нам послужной список инженер-полковника Владимира Ивановича Ванеева, пионера советского радиолюбительства, старейшего коротковолновика, человека замечательной биографии.

Владимир Иванович родился в семье старых большевиков, истинных народных интеллигентов. Его отец Иван Демидович член РСДРП с 1903 г. крестьянин, ставший инженером земства и скончавшийся в 1916 г. в Нижнем Новгороде. Его мать Екатерина Николаевна — член КПСС с 1904 г., учительница.

Нижний был вдвойне родиной Ванеева — город детства, город, подсказавший призвание. Здесь он стал в 1924 г. комсомольцем. Здесь в 1923 г. Володя Ванеев построил свой первый детекторный приемник. Интерес к радиотехнике, возникший у 16-летнего паренька, определил вехи его биографии.

Здесь, после 2-летнего пребывания в Ленинграде, он поступил в Нижегородскую радиолабораторию (НРЛ) им. Ленина, где работал учеником лаборанта и лаборантом у проф. В. В. Татаринова и одновременно на первой радиовещательной станции им. Лещинского под руководством старейшего коротковолновика Ф. А. Лбова. Он вступает в Нижегородское общество радиолюбителей и с увлечением участвует в конструировании первого коллективного передатчика, которому были присвоены позывные Р1-НН.

Еще год — и готов свой коротковолновый передатчик. Ванеев входит в первую пятерку советских коротковолновиков. Сначала его позывной Р1ВВ, а затем 12РА. Он часто просиживает целые ночи у своей радиостанции. Со всего света слетаются к нему куэсэль-карточки. В течение 2 лет — около 3 000.

В 1928 г. Владимир Ванеев по заданию НРЛ уехал во Владивосток для организации связи Нижний Новгород — Владивосток на коротких волнах. Коротковолновый передатчик мощностью 500 *вт* был задействован во Владивостокском университете, и вскоре связь с Нижним была установлена. Она велась на 40 и 60-метровых диапазонах. По тем временам это была сенсация. Отметим также, что впервые во время этих опытов, производившихся по инициативе В. В. Татаринова, была применена частотная модуляция.

Страстный коротковолновик захватил во Владивосток и свой личный, любительский передатчик. В 1929 г. ему удалось установить связь с экспедицией Берда, находившейся в Антарктиде, у барьера Росса, работал он также с зимовавшим в Арктике Э. Т. Кренкелем.

По окончании Владивостокских экспериментов В. И. Ванеев был переведен в Центральную радиолабораторию в Ленинград (куда переехала к тому времени большая часть НРЛ), где он снова работал под руководством проф. Татаринова.

Ленинградская секция коротких волн развернула в это время большую работу по внедрению коротковолновой связи в некоторые государственные организации. В числе их было Главзолото, нуждавшееся в коротковолновой связи.

Для работы в Главзолото нужен был опытный коротковолновик. И вот Ванеев уже в Иркутске, где организует производство коротковолновой аппаратуры для приисков на Алдане и Колыме. Он готовит также кадры радистов, передает им свой опыт.

Работа в области радио для Ванеева — это решение комплекса задач технических, организационных, пропагандистских. Ванеев — сотрудник журналов «Радиолюбитель» и «Друг радио», один из организаторов первого коротковолнового журнала RA-QSO-RK, редактор радиопередач для северных районов в Иркутске, военкор окружной военной печати — вся эта журналистская деятельность имела целью расширить круг людей, для которых радио стало бы делом жизни.

Вступив добровольцем в пограничную охрану ОГПУ в 1931 г., Ванеев попадает в погранотряд. Скромная роль начальника радиосвязи отряда, которую выполнял рядовой боец Ванеев, оказалась очень ответственной.

Коротковолновая связь между заставами и штабом, организованная Ванеевым, спасла не одну жизнь: своевременно вызванный отряд пограничников помог расправиться с крупной белогвардейской бандой, напавшей на заставу.

Военная электротехническая академия была закономерным этапом в жизни Владимира Ивановича. Военным радиоинженером Ванеев стал накануне Отечественной войны — в 1940 г. Начальник связи 252-й стрелковой дивизии, а позднее, с 1942 г. — начальник от-

дела радиосвязи 1-го Прибалтийского и 1-го Украинского фронтов очень умело подбирал кадры связистов. Счастливая мысль — отыскивать и на фронте радиолюбителей — неоднократно давала прекрасные результаты. За несколько занятий эти люди осваивали работу на походной радиостанции.

Ванеев разрабатывал радиоданные, готовил радистов, проявлял большую инициативу, всегда приспосабливал радиосвязь к конкретным боевым условиям. За свою работу Владимир Иванович Ванеев во время Великой Отечественной войны был награжден шестью орденами и многими медалями. Но был один эпизод во время войны, который не имел отношения к боевой работе и положил начало рассказу «Сердце офицера», опубликованному в «Красной звезде» 2/XII 1945 г.

Весной 1943 г. в Хотилицкий детдом, что под Великими Луками, пришел оборванный мальчуган в плащ-палатке; с ним было письмо от неизвестного подполковника, который просил приютить мальчика и сообщить, как живут ребята, потерявшие своих родителей во время войны. Фронт тогда проходил в 30 *км* от Хотилиц. Так началась переписка. Письма и посылки от «дяди Вовы» стали праздником. Дети считали его отцом, старшим другом, который после войны первым делом, еще не побывав дома, заехал в Хотилицу.

Он организовал библиотеку для детдома, позаботился о помощи ребятам со стороны местных организаций.

Когда, проезжая Прагу, подполковник зашел в магазин детской игрушки и сказал, что хочет купить по игрушке каждому своему ребенку, продавщица вежливо спросила: «Сколько детей у господина офицера?» «73», — ответил он.

Дети этого подполковника выросли, разошлись из детдома по разным жизненным дорогам, но своего «дядю Вову», «папу Вову» им не забыть.

Рассказ в «Красной звезде» кончался словами: «Советский офицер, так трогательно и любовно заботящийся об осиротевших детях, — это подполковник В. Ванеев».

Послевоенная деятельность Владимира Ивановича — деятельность ученого. В его служебной характеристике можно прочесть: «С 1946 по 1966 г. т. Ванеев В. И. непрерывно работал в различных научных и научно-исследовательских организациях и учреждениях на должностях: начальника лаборатории, члена научно-технического комитета, заместителя начальника научного отдела, старшего научного сотрудника и им соответствующих».

Статьи Ванеева в журналах «Военно-исторический журнал», «Военный связист», «Военный вестник», «Техника и вооружение», «Новое время» говорят о широких и глубоких знаниях их автора в разнообразных областях: военно-исторической, военно-технической, военно-политической. Совершенно естественно, что Владимир Иванович является членом союза журналистов. С 1956 г. он член редакционной коллегии «Массовой радиобиблиотеки». Все так же, как в юности, Владимир Иванович занят пропагандой научных достижений среди радиолюбителей.

В 1967 г. Владимиру Ивановичу Ванееву исполнилось 60 лет — 60 лет беспокойной, мужественной, творческой жизни человека широкой души и большого сердца.

В. А. БУРЛЯНД

ГЕНЕРАЛ-МАЙОР В. Ф. ШИРЯЕВ



Владимир Федорович Ширяев.

Двадцать лет тому назад довелось мне написать очерк об одном замечательном коротковолновике, отличившемся на фронтах Великой Отечественной войны.

В своей книге «Радио — могучее средство обороны» * маршал войск связи И. Т. Пересыпкин так аттестовал этого мужественного и энергичного человека: «Коротковолновик Владимир Ширяев прибыл на фронт лейтенантом. Сейчас гвардии инженер-майор Ширяев, награжденный шестью орденами, является начальником радиосвязи прославленного танкового соединения».

Теперь генерал-майор инженерно-технической службы Владимир Федорович Ширяев передает свои знания и боевой опыт молодым офицерам. Он — кандидат технических наук, доцент.

Недавно мы встретились с ним. Мы вспомнили о секции коротких волн Московского института связи, о ее славных ребятах и о военном дневнике Владимира Федоровича, напечатанном в журнале «Радио» за 1947 г.

Когда мы расстались, я подумал, что молодым радиолюбителям полезно будет познакомиться с интересной биографией В. Ф. Ширяева. Ведь коротковолновое радиолюбительство было тем фундаментом, который позволил ему стать отличным военным радистом, руководить связью в боевых условиях, а затем стать воспитателем военных радиоспециалистов.

* Воениздат, 1948.

От детекторного приемника — до передатчика

Владимир Федорович Ширяев родился в 1915 г. в Харькове. В 1930 г. окончил семилетку и затем до 1936 г. работал радиомонтером и радистом, учился на рабфаке.

Радиолюбительская биография складывалась по его словам так. Впервые услышал о радио в феврале 1925 г., а через месяц в «Журнале для хозяек» в отделе «Бытовые мелочи» нашел описание радиоприемника. Приемник был действительно с «бытовым» уклоном. В паре детектора использовалась примусная иголка, а катушку индуктивности рекомендовалось намотать на шпульку от ниток. Но Володя не внял этому совету. Пострадал электрический звонок, катушки которого пошли в приемник. И вот все готово, подвешена антенна, но... ничего не слышно. В Харькове станции нет, а Москву приемник «не тянет».

По совету искушенного радиолюбителя поднимается выше антенна, а в заземление засыпается полпуда соли. Вечером, затаив дыхание, можно слышать Москву.

Зима 1926 г. Открылся первый магазин общества «Радиопередача». У него с утра выстраиваются очереди за приемниками и телефонными наушниками. Радио — самое модное слово. У единственного громкоговорителя на Советской площади каждый вечер стоят сотни людей. Крыши домов покрываются причудливой паутиной различных антенн.

Володе 12-й год. Он читает «Радиолюбитель» и мечтает о ламповом приемнике. Пугает анодная батарея. Прочел о микросолодине на МДС *. На аноде здесь всего 12 *в*. Это

* Микродвухсеточные лампы. Работали с пониженным анодным напряжением.

подходит. И вот уже куплена пузатая и блестящая двухсетка. Микросолодин построен и работает. Слышно десятки станций. Каждый день у гордого радиолюбителя гости.

Через год на панели из граммофонных пластинок собирается прогремевший в то время «одноламповый регенератор» Кубаркина.

В 1929 г. собран грандиозный ЭКР 2-У-2, но работает неважно. Услышал о коротковолновиках. Ходит по улицам и учит азбуку Морзе. Высвистывает вывески, объявления. Прохожие удивленно оборачиваются.

Весна 1930 г. Вместе с группой харьковских любителей устанавливает приемники БЧН * в украинских селах. Обычно послушать радио собирается все село.

Во время одной из демонстраций неискушенные слушатели заявили, что это обыкновенный граммофон. Пришлось снять «дно» у приемника и показать его внутренности неверующим.

Летом 1930 г. окончательно оформился как коротковолновик. Пока еще наблюдатель РК3779. Длинные волны заброшены. На окошке стоит «Шнель» ** с огромными катушками и длинными ручками. Его оператор ходит на собрания харьковской СКВ (Секция коротких волн) и посылает куэсэльки. Мечтает о передатчике.

Через год на окошке стоит «Гартлей» на двух «уточках» (так называли радиолюбители лампы УТ1). В окошко виднеется лесенка антенны «цеппелин», на аноде — чистейший переменный ток. Трансформатор набит обручным железом, гудит и нещадно греется. При желании на нем можно изжарить яичницу. Во время работы на ключе притухает свет в доме, а шум, как на Ходынской радиостанции. Первая связь была установлена... с Харьковым. Когда ответили, дебютант так растерялся, что ничего, кроме позывного, не принял. А передать на ключе вообще ничего не мог: от волнения тряслись руки.

Но вот прошло еще полгода, и юный коротковолновик чувствует себя в эфире довольно уверенно. Был на маневрах ***, появились эфирные знакомства. Вся стена у передатчика увешена куэсэльками. Позывной EU560 Владимира Ширяева становится популярным.

Студент МИИС

В 1937 г. Владимир окончил рабфак и поступил на радиофакультет Академии связи им. Подбельского, а затем перешел в Московский институт инженеров связи (МИИС). Здесь он стал начальником институтской радиостанции UK3CU и председателем секции коротких волн. Это была одна из самых активных столичных организаций коротковолновиков. При ней работала радиошкола, подготовившая несколько сотен радистов-операторов.

В МИИС проводились внутриинститутские конкурсы на лучшего радиста, велась конструкторская и научно-экспериментальная работа. Даже летом во время каникул не замирала работа у коротковолновиков. В эти месяцы члены секции были пропагандистами радиолюбительства там, где проводили практику, читали лекции, организовывали радиокружки, а наиболее опытные участвовали в экспедициях.

Одна из таких экспедиций — летом 1939 г. — даже вошла в историю.

Ультракороткие волны — в авиацию

В экспедиции участвовали студенты К. Вильперт, В. Пленкин и В. Ширяев. Эта группа энтузиастов УКВ связи работала в Архангельской области в лесной авиации. Ребята предложили свои услуги и свою аппаратуру для изучения возможности организации радиосвязи с самолетами в воздухе. Это имело особенно важное значение в тех краях для борьбы с лесными пожарами. Студенты летали на легких самолетах ПО-2 с портативными УКВ приемо-передатчиками. Наземные станции располагались на деревянных тригонометрических вышках высотой 30—40 *м*. Работа проходила очень успешно. Удавалось вести двустороннюю связь на расстоянии до 200 *км* и даже более. Это были первые успешные опыты применения УКВ связи в авиации. В полетах из-за отсутствия шлемофонов мешал шум. Поэтому поверх наушников голову операторы обматывали полотенцем и сверху натягивали шапку-ушанку.

В полете во время приема мешало также зажигание, так как свечи у моторов не были экранированы. Поэтому пилот во время приема выключал мотор, и тогда слышимость была превосходной. Эта интересная работа

* Был такой четырехламповый приемник прямого усиления. Выпускался радиопромышленностью.

** Любительский радиоприемник, названный так за простоту сборки Он собирался быстро

*** Коротковолновики ряда городов принимали участие в военных маневрах со своими радиостанциями.



Коротковолновик Володя Ширяев в 1934 г. во время работы в лесной авиации. На ремне висит УКВ радиостанция с батареями, телефоном и микрофоном.

вошла в летопись развития УКВ связи. Отчет об этой интересной работе бригады был сдан в Центральный научно-исследовательский институт лесного хозяйства.

В СКВ МИИС

Осенью, вернувшись из экспедиции, все ее участники составили основное ядро институтской секции коротких волн. На радиостанции института появились сотни карточек со всех концов мира. Операторы МИИС стали занимать призовые места в соревнованиях. На радиостанции нередко можно было встретить за ключом девушку. В аппаратном журнале была записана трехтысячная связь. Коротковолновикам Вильперту, Пленкину, Егорову, Гусеву и Ширяеву Центральный совет Осоавиахима присвоил звание мастера дальней связи (тогда еще не было званий мастера радиоспорта).

Комсомольцы МИИС избирают его секретарем комитета ВЛКСМ. Живой и веселый комсомольский вожак находит время и для коротковолновой работы. Снова ключом бьет жизнь в СКВ института, и незадолго до начала Великой Отечественной войны Владимира избирают председателем Московской секции коротких волн.

Президиум Центрального совета Осоавиахима СССР награждает В. Ф. Ширяева высшей наградой общества — знаком «За активную оборонную работу». С этой первой наградой он начал свой боевой путь в июле 1941 г., придя добровольцем на фронт, в должности командира взвода.

От Курска до Берлина

Владимир Федорович прошел трудную дорогу войны. Он участвовал в боях на Курской дуге, в Усманской, Брестско-Люблинской, Висло-Одерской и Берлинской операциях, принимал участие в освобождении Украины, Северной Румынии и Польши.

При выполнении боевых задач по обеспечению частей и соединений радиосвязью ему приходилось работать под разрывами вражеских бомб, буквально на волоске от смерти.

Вот передо мной воспоминания радиста Дмитрия Андреевича Фролова об одном боевом эпизоде, происшедшем в Ржаве Курской области. От этой деревни уцелело два крайних дома, около которых и были развернуты две радиостанции. Радисты были еще неопытные, и старший лейтенант Ширяев сам взялся за работу, установил связь с корпусами и передавал боевые приказы.

В это время над селением появились юнкерсы, и наши зенитчики открыли ураганный огонь. Вражеские самолеты рассредоточились, и отдельные юнкерсы стали бомбить окраину села, где были развернуты радиостанции.

Все радисты легли в недорытую щель, но Ширяев продолжал вести передачу под бомбежкой. И только передав шифровки, он ушел в укрытие. Фашистский налет причинил большой ущерб. Радиостанция была разбита, и ее пришлось отправить в ремонт. Но надо было обеспечить связь командования армии с войсками, и оглушенный, но не потерявший самообладания Ширяев находит выход. Он садится в радиотанк, который стоял в то время недалеко в лесу, и продолжает передавать приказы и переговоры командования. За этой важной работой старший лейтенант Ширяев провел ровно сутки. Подменить его было некому.

Здесь мы рассказали о боевом подвиге. Но подвиг не всегда связан со свистом пуль и разрывом снарядов. Подвиг — это прежде всего отлично выполненное боевое задание, во

время которого человек напрягает волю, сообразительность, проявляет мужество. А чаще всего подвиг — это неустанный, напряженный труд. Требуется при этом и хладнокровный, точный расчет. Времена бесшабашной удали уходят. В воспоминаниях офицера Ширяева мы находим немало эпизодов, в которых проявляется сметка, радиолюбительский опыт и тот спортивный азарт коротковолновика, который помогает во время соревнований добиться первенства или осуществить редкую связь.

Вот пример. Во время наступления войск Центрального фронта, начавшегося 25 февраля 1943 г., в направлении на Брянск наступали 69-я и 2-я танковая армии. Штабная радиостанция танкистов быстро развернулась и вошла в связь, но к вечеру слышимость стала очень слабой: ничего не разберешь. Попали в «мертвую зону». Вышли из положения необычно: держали связь со своими войсками через вышестоящий штаб, находившийся за пределами «мертвой зоны». Так работали до утра. Потом восстановили прямую связь.

Или другой случай. В феврале 1944 г. 2-я танковая армия под командованием генерал-лейтенанта танковых войск С. И. Богданова участвовала в составе 1-го Украинского фронта в разгроме окруженной вражеской группировки в районе Корсунь-Шевченковский. Танкисты гвардии полковника А. Кошаева получили приказ прорваться внутрь окруженной группировки противника, рассечь ее на части и ускорить окончательную ликвидацию. Связь с полковником Кошаевым (его позывной «Факел») имела в это время важнейшее значение. Начальником радиосвязи у генерала Богданова (позывной «Туман») был в то время уже капитан В. Ф. Ширяев. Связь с Кошаевым шла микрофоном через танковые рации, но слышимость падала и через несколько часов совсем пропала. Каждые 10—15 *мин.* радист в штабе 2-й танковой передавал: «Факел», «Факел» — я «Туман». Вас не слышу. Отвечайте. Прием». И так почти в течение суток. Под утро за аппарат сел Ширяев и уверенный, что в эти часы прохождение должно улучшиться и его должен услышать «Факел», дал по радио указания немедленно подключить к танку «Факела» дополнительную выносную антенну и рассказал, что нужно сделать. Затем перешел на прием и вдруг услышал «Туман», «Туман» я «Факел». Вас слышу хорошо. Примите радио». Совет опытного радиста помог. Связь наладилась. Оказалось, что танкисты полковника Кошаева находятся в районе Шандеровки, разбили много вражеской техники, захватили пленных, не знают куда их направить, нуждаются в боеприпасах и горючем. Вскоре все необходимое им было подброшено самолетами. В течение последующих дней танкисты действовали внутри окруженной группировки, и каждое утро «Факел» докладывал командованию армии итоги боевого дня.

Был и такой эпизод, когда переправе наших войск мешала фашистская авиация. Юнкерсы буквально висели над советскими частями, пользуясь отсутствием наших истребителей. Ширяев получил приказание вызвать истребителей. Оказалось, с авиацией связаться невозможно: на небольшом расстоянии сигналы не проходят. А с Москвой связь хорошая. Принято решение — вызвать истребительную авиацию через Москву. И это удалось быстро осуществить. Вскоре с востока послышался звенящий рокот моторов. Над переправой появились наши «Яки».

Науэнский радиоцентр

Читатель, очевидно, знает, что недалеко от Берлина находится крупнейший в Германии Науэнский радиоцентр. На долю Ширяева 25 апреля 1945 г. выпало задание с передовыми частями, идущими в обход Берлина, с севера выйти в район Науэна, разыскать и взять под охрану до подхода основных сил Науэнский радиоцентр. Надо было сохранить в целости этот объект радиосвязи.

«В районе Науэна идет бой — вспоминает В. Ф. Ширяев. — У самого радиоцентра встретили лишь слабое сопротивление со стороны охраны радиоцентра, которая, побросав свою униформу и переодевшись в гражданское платье, разбежалась.

И вот мой бронетранспортер уже во дворе радиоцентра. Прямо передо мной внушительное здание главной аппаратной. Вокруг множество служебных помещений и жилые здания для обслуживающего персонала. Справа и слева массивные «колпаки» наземных бомбоубежищ. На фронтоне главного здания крупная надпись «Трансрадио».

Осторожно, опасаясь мин, входим в главное здание. Посылаю солдат на поиски кого-нибудь из служащих радиоцентра. Через несколько минут из бомбоубежища показывается группа немцев в штатском. Выясняю, что среди них — директор радиоцентра, главный инженер, представитель фирмы «Телефункен» и др.

Спрашиваю, не минирован ли центр. Отвечают отрицательно. Видимо, войсковые части этого сделать не успели.

Прошу показать радиоцентр. Услужливо ведут по многочисленным этажам и залам. Дают объяснения. В кабинете директора карта связей радиоцентра. На карте мира красными нитями отмечены действующие линии связи. К моему приходу было только три: Ватикан, Япония, Аргентина.

Выясняю, что радиоцентр прекратил работу 36 *ч* тому назад из-за отсутствия электроэнергии. Последняя связь была с Ватиканом. Рация Ватикана была последней, бросившей в эфир позывные фашистской Германии».

Последняя боевая связь

1 мая 1945 года застало В. Ф. Ширяева в Берлине в разгар последних ожесточенных боев за столицу Рейха. В 23 *ч* в штаб позвонили из одной части и доложили, что немцы по радио вызывают нас на русском языке и просят к аппарату представителя командования для переговоров о капитуляции. «Связались с немцами, — пишет в своем дневнике Ширяев, — через маленькую переносную радиостанцию. Нас разделяло расстояние в 400—500 *м*. Слышимость превосходная. Короткие переговоры. Устанавливается место встречи парламентеров и время прекращения огня.

В 2 *ч* ночи 2 мая фашистские войска капитулировали и начали организованно сдавать оружие.

Это была последняя наша боевая связь в Великой Отечественной войне».

* *
*

И вот мы разговариваем 20 лет спустя после опубликования военного дневника Владимира Ширяева. Много воды утекло с тех пор. Он также энергичен и теперь увлечен туризмом, альпинистскими походами и восхождениями. Недавно вернулся с гор. «Что я делал эти годы? — повторяет мой вопрос Владимир Федорович. — Защитил диссертацию в 1951 г., преподавал, писал книжки и учебники. В основном в области радиопередающих устройств. Сейчас вот занимаюсь воспитанием и обучением молодых офицеров.

И все же годы войны незабываемы. Да и коротковолновый свой опыт я максимально использовал именно в этот период.

Великое дело — радиолюбительство! Это такая школа, которая помогает во многих жизненных экзаменах!»

Я пожелал генералу Ширяеву растить отличных радиоспециалистов.



В. И. Сифоров среди преподавателей Донецкой школы радиоэлектроники.

Б. П. РОБУЛ

ПЕРВАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

20 декабря 1960 г. в столице Донбасса г. Донецке начало свою деятельность необычное учебное заведение — областная школа радиоэлектроники. Своеобразие состояло в том, что путевку в жизнь она получила не по приказу министерств или комитетов, как это принято обычно, а по воле и инициативе донецких энтузиастов электронной техники.

Почему возникла потребность в такой школе?

Необходимость в ней была продиктована самой жизнью. Во-первых, развитие технического прогресса с ежедневно возрастающим парком электронной техники потребовало знаний радиотехники и электроники от многочисленной группы инженеров, техников, мастеров, которые, не получив ранее этих знаний

в своих учебных заведениях, вынуждены теперь на работе постоянно общаться с электронными приборами. Во-вторых, широкое внедрение промышленной электроники и автоматики в производство настоятельно потребовало значительного расширения подготовки кадров радиоспециалистов среднего и младшего технического звена — операторов, механиков, мастеров, электрослесарей по автоматике и лаборантов по электронной аппаратуре. В-третьих, острую необходимость в знаниях радиотехники и электроники ощутили научные сотрудники при проведении исследовательских работ, медики — в диагностической и лечебной практике, а также преподаватели многих дисциплин высшей и средней школы.

Уже первые дни работы школы подтвердили все эти обстоятельства. В школе пожелало учиться огромное число людей, и в том числе много заявлений поступило с Кавказа, Урала, Белоруссии и даже Москвы и Красноярска.

Принять на учебу мы смогли примерно лишь одну двадцатую часть желающих. Предпочтение было отдано прежде всего горнякам — труженикам шахт и трестов комбината Донецкуголь, дальновидные руководители которого решительно поддержали школу при ее становлении.

Организация школы радиоэлектроники в Донецке была встречена с одобрением со стороны партийных, советских и хозяйственных органов Донбасса.

Очень хорошо отозвался о школе видный советский ученый акад. Н. Н. Семенов в своих интервью газетам «Правда» и «Известия». Особую роль в организации и становлении школы сыграл выдающийся специалист в области радиоэлектроники Герой Социалистического Труда акад. А. И. Берг. Его мы считаем духовным отцом школы, ибо идея создания школы в значительной степени опиралась на многочисленные высказывания академика о насущной необходимости широкой пропаганды радиотехнических знаний в нашей стране.

И поэтому коллектив школы был несказанно рад, когда в первые же дни мы получили от А. И. Берга большое письмо, в котором он, в частности, писал: «Научная и инженерно-техническая общественность Москвы с большим удовлетворением узнала о ценном начинании Донбасса по распространению знаний радиоэлектроники... Мы считаем, что Ваша инициатива должна быть поддержана и что Ваш опыт следует распространить на все отрасли промышленности, на все народное хозяйство страны». Исключительную признательность донбассовцев заслужил Аксель Иванович летом 1963 г., когда он решительно выступил на страницах газеты «Известия» против попытки закрыть школу. Академик А. И. Берг постоянно поддерживает связь с нами, и его добрые советы и пожелания представляют для школы большую ценность.

Справедливости ради следует сказать, что, несмотря на одобрение и поддержку, путь школы не был ровным и гладким. Коллективу школы пришлось преодолеть немало всякого рода барьеров и препятствий, объективных и искусственных трудностей.

Но тем и велика сила советского строя, что новое всегда побеждает. Лучшим доказательством этому является тот факт, что школа существует уже 7 лет, имеет неплохую учебно-материальную базу, хороший работоспособный преподавательский коллектив и с каждым годом увеличивается число подготовленных кадров для народного хозяйства.

Учебная программа школы весьма насыщена. Она предусматривает 2-летний курс обучения таким предметам, как промышленная электротехника, электро- и радиоизмерения, радиотехника, промышленное телевидение, электроакустика и магнитная запись сигналов, радиодозиметрия, основы электронной автоматики, основы технической кибернетики и политподготовка. Проводятся также ознакомительные лекции по квантовой электронике, инфратехнике, ультразвуку и другим новинкам радиоэлектроники.

Для проведения занятий, кроме штатных преподавателей, приглашаются высококвалифицированные специалисты с производства и научно-исследовательских учреждений. В школе побывали и выступали с лекциями ученые — специалисты по радиотехнике и кибернетике из Москвы, Ленинграда и Киева. Ряд лекций для учащихся школы прочел видный советский ученый чл.-корр. АН СССР В. И. Сифоров.

За 7 лет в стенах школы получили основательные знания в области промышленной электроники и электронной автоматики около 2 000 чел. Из этого числа около половины — труженики шахт и предприятий Донецких трестов.

Подавляющее большинство выпускников Донецкой школы радиоэлектроники сейчас хорошо трудится в угольной, машиностроительной, металлургической и других отраслях промышленности Донбасса. Они успешно внедряют новую технику автоматизации, отлично обслуживают электронную и контрольно-измерительную аппаратуру, умеют самостоятельно устранять все неполадки и неисправности в ней и, что очень важно, по уровню полученных знаний готовы к внедрению той новой техники, которая ожидается в ближайшие годы.

Многие учащиеся школы после ее окончания выдвинуты на ответственные должности. Так, например, выпускник Б. П. Королев стал заместителем главного инженера угольного треста по автоматизации, В. А. Фунтиков — главным энергетиком шахты, В. И. Овсяник — директором Донецкой областной станции юных техников, А. Ф. Возиянов — начальником отдела научно-исследовательского института, Е. И. Недосекова — начальником лаборатории контрольно-измерительных приборов, А. А. Гринчук — начальником проектной группы шахты «Чайкино-Глубокая».

Более 200 выпускников школы, используя полученные знания по электронной автоматике, стали авторами ценных рационализаторских предложений и усовершенствований.

Общий экономический эффект от рационализаторских предложений и усовершенствований, сделанных нашими учащимися, составляет более 1 млн. руб.

Деятельность школы по внедрению электроники в Донбассе заслужила высокую оценку коллегии Министерства угольной промышленности УССР. В специальном письме, направленном школе Министерством, сказано: «Коллегия с удовлетворением отмечает, что работники угольной промышленности Донецкой области, окончившие школу радиоэлектроники, успешно трудятся на производстве по внедрению и эксплуатации средств автоматизации и телемеханики, являются активными рационализаторами». Однако этим не исчерпывается деятельность школы. Все годы совместно с органами народного образования школа радиоэлектроники успешно и в большом масштабе осуществляет педагогический эксперимент по вооружению знаниями по радиоэлектронике старшеклассников средних школ г. Донецка. Как показал опыт, наши совместные действия стали отличной формой профессиональной ориентации молодежи и подготовки ее для работы в народном хозяйстве, службы в Советской Армии и учебы в высших учебных заведениях. Донецкий государственный университет свои отделения радиофизики и электроники, биофизики и экономической кибернетики, а Политехнический институт — отделение автоматики и телемеханики формируют в основном из выпускников школы радиоэлектроники.

Большое место в жизни школы занимает массовая работа по пропаганде радиотехнических знаний среди населения, по военно-патриотическому воспитанию молодежи и по развитию различных видов радиоспорта. В школе открыта коллективная любительская радиостанция UT5KCH, начальником которой



Спортсмены школы на демонстрации.

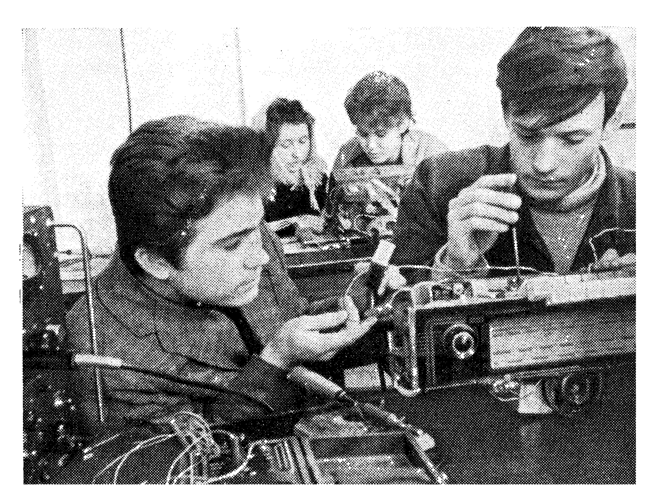
стал преподаватель М. А. Радионов. А техник школы Н. И. Лосев 4 года в общественном порядке тренирует спортивную секцию «Охотников на радиолис». Команда «лисоловов» школы неизменно на всех областных соревнованиях завоевывает призовые места, а работник школы Т. И. Леось носит звание чемпиона области по «Охоте на лис» среди мужчин. Все сотрудники школы имеют звания радиоспортсменов — разрядников или судей по радиоспорту. В общественном порядке только за последний год они подготовили 87 разрядников-спортсменов и 73 значкиста по комплексу «Готов к защите Родины».

По инициативе школы совместно с обществом «Знание» в г. Донецке организован и уже 6 лет успешно работает Народный университет радиоэлектроники, на пяти факультетах и отделении надежности которого занимается ежегодно около 700 чел. На I Всесоюзном смотре народных университетов наш университет занял первое место и удостоен диплома I степени.

Летом 1966 г. коллектив школы взял шефство над селом Староигнатьевка Тельмановского района, расположенном более чем в 100 *км* от Донецка.

Штатные работники школы и лучшие учащиеся часто целыми бригадами в свободное от работы время и по воскресеньям выезжают в село и в общественном порядке ведут самую разнообразную работу.

В селе мы открыли сельский факультет народного университета радиоэлектроники с двумя отделениями: бытовой электроники и внедрения электроники в сельское хозяйство, и регулярно проводим там занятия. Для молодежи села организован спортивный кружок по «Охоте на лис», а в местной средней шко-



Занятия в подшефном радиокружке.

ле — радиокружок и кружок радиолюбителей-укавистов. В подарок школьному радиокружку и кабинету физики мы изготовили комплект действующих наглядных пособий по радиотехнике. Группа наших товарищей, увлекающихся радиоконструированием, занимается сейчас совместно с агрономами, зоотехниками и механиками местного колхоза им. Калинина решением практических задач внедрения электронной техники в полеводство и животноводство.

Каждый месяц в село выезжает бригада из 15—20 преподавателей и учащихся школы с инструментами, измерительной аппаратурой и набором деталей. По согласованию с партийной организацией и правлением колхоза эта бригада ремонтирует безвозмездно приемники и телевизоры престарелым колхозникам-пенсионерам, солдатским вдовам и матерям. Кроме того, мы помогаем партийной организации села в пропаганде боевых традиций, героических подвигов советского народа, создании комнат и уголков боевой славы, организации тематических вечеров, оформления выставок и стендов.

Активно участвуют в шефской помощи селу заместитель начальника школы Н. И. Андронович, старшие преподаватели В. Л. Каплан и Е. П. Тахтомиров, преподаватели Р. Г. Тайг, В. М. Васильков, М. А. Радионов, И. Б. Висмид, инж. В. И. Крючков, техники Н. И. Лосев и В. Н. Скребков, а также многие учащиеся школы.

Э. Т. КРЕНКЕЛЬ

О БОРИСЕ РОБУЛЕ



Борис Пантелеймонович Робул

Когда в лавчонке молдавского села Ананьевского района на Одессщине десятилетнему мальчишке завернули ржавую селедку в листок бумаги, то, конечно, он и не предполагал, что этим была определена вся его дальнейшая жизнь.

Но случилось именно так. Листком бумаги оказался один из выпусков знаменитой в свое время «Радиокопейки». В нем рассказывалось, как самому сделать детекторный приемник.

Больше года понадобилось мальчугану для того, чтобы соорудить этот простейший приемник, но когда он заработал, то это было откровением для всего села. Слушать его приходили старики из соседних сел, и многие из них не сомневались в том, что здесь действует нечистая сила.

Так начался, около 40 лет тому назад, путь в радиоэлектронику ее страстного пропагандиста Бориса Пантелеймоновича Робула.

Уже в 14 лет он создает одноламповый УКВ трансивер.

Старшеклассником он руководит радиокружком, и первым в г. Ананьеве сдает нормы на популярный довоенный значок «Активисту-радиолюбителю» I, а затем и II ступени.

Став в 1937 г. московским студентом, Б. Робул по-прежнему увлекается радиотехникой, ведет радиокружки и активно участвует в работе конструкторской секции Московского дома радиолюбителей (ныне Центральный радиоклуб).

С началом Великой Отечественной войны он уходит добровольцем в Московское народное ополчение и становится начальником полковой радиостанции 7-й дивизии Бауманского района. Кстати, в этой же дивизии добровольцами были бывшие редакторы журнала «Радиофронт» Я. Мукомль и Д. Норицын и известный коротковолновик Ю. Прозоровский.

В начале 1942 г. т. Робул получает офицерское звание и за 2 года, находясь непрерывно в боях, проходит путь от командира взвода до командира полка. На фронте трижды ранен и дважды контужен.

В 1953 г. демобилизованный подполковник запаса Б. П. Робул активно включается в работу Донецкого областного радиоклуба ДОСААФ и вскоре избирается председателем совета клуба. В 1960 г. с образованием Федерации радиоспорта становится председателем президиума Донецкой областной федерации.

В марте 1957 г. на I Всесоюзном совещании радиолюбительского актива в Москве выступил впервые с идеей организации школ радиоэлектроники, а в декабре 1960 г. практически осуществил ее в г. Донецке, став организатором и начальником первой в СССР школы радиоэлектроники.

В 1961 г. выступил инициатором создания первого в стране народного университета радиоэлектроники и с тех пор бессменно является его ректором.

Б. П. Робул — член президиумов Донецкого обкома ДОСААФ и Федерации радиоспорта УССР, заместитель председателя Донецкого областного НТОРиЭ им. А. С. Попова, член правления областной организации общества «Знание».

Он имеет восемь боевых наград, знак «Почетный радист СССР» и удостоен звания «Почетный гражданин».



Геннадий Яковлевич и Анна Ивановна Пусевы.

Н. В. КАЗАНСКИЙ

СЕМЬИ В.... ЭФИРЕ

CQ, CQ, CQ де УА9ДН — звучит на 20-метровом радиолюбительском диапазоне. Это — позывной неоднократного чемпиона СССР по радиосвязи на коротких волнах, многократного победителя и призера крупнейших международных соревнований коротковолновиков, мастера спорта СССР Владимира Семенова. Но уж очень медленно работает на ключе этот признанный мастер дальних радиосвязей, даже трудно представить, он ли является обладателем Золотого кубка сильнейшего коротковолновика мира. В чем же дело? А на самом деле все очень просто — за ключом семейной радиостанции Семеновых, проживающих в столице Урала г. Свердловске, сын Владимира Ивановича 12-летний Илюша.

Радиоспорт—поистине семейное увлечение Семеновых. Все свободное время глава семьи Владимир Семенов, его жена Антонида, оба мастера спорта СССР, а теперь и их сын Илю-

ша посвящают путешествиям в эфире, увлекательным состязаниям по радиосвязи, а также лыжам, конькам и велосипеду.

Впервые с короткими волнами Владимир познакомился еще в 1946 г. в радиокружке Дворца культуры Уралмаша. В 16 лет Володя получил свой первый позывной коротковолновика-наблюдателя, а через 3 года в эфире зазвучал широко известный теперь позывной УА9ДН.

Затем в эфире появился новый позывной — УА9ДА, владельцем которого была жена Владимира — Антонида. Скоро УА9ДА стал таким же популярным позывным, как и УА9ДН. И все чаще его можно было найти в списках победителей различных состязаний коротковолновиков и в том числе даже чисто мужских. Антонида Семенова имеет большое количество различных наград за успехи в соревнованиях по радиосвязи и в том числе серебряную медаль первенства страны.

Такие семейные позывные не одиноки в эфире. Есть в Тамбове семья, где все взрослые имеют свои позывные и регулярно ведут радиосвязь на коротких волнах. Увлечение Александра Лукьяновича Родионова радиолюбительством передалось и его супруге Анне Яковлевне, а когда подросла их дочь Люда, то и она полюбила радиотехнику. Но, кроме увлечения техническим творчеством, Людиным «хобби» стали и короткие волны. Экзотика эфирных «путешествий», большой спортивный накал состязаний по радиосвязи на коротких волнах, необычайные знакомства на диапазонах—все это привлекало внимание любознательной девушки, а большое упорство помогло ей быстро овладеть мастерством проведения дальних связей.

Люда много работала на коллективной радиостанции УА3КМБ. Потом была построена и своя, личная радиостанция, которой был присвоен позывной УА3РЛ. Теперь редкий день этот позывной не был слышен в эфире. Вскоре Люда одной из первых женщин получила почетное звание мастера спорта СССР по радиосвязи на коротких волнах.

Вышла замуж Люда за радиолюбителя, позывной которого УА3РО хорошо известен советским коротковолновикам. Интересно, что и муж Люды Юрий Кузнецов — тоже из семьи радиолюбителей. Его младший брат Анатолий тоже коротковолновик. Его позывной УВ3РО достаточно широко известен среди радиоспортсменов.

* * *

Позывной УА1ФС редкий день не услышишь в эфире. Друзья Геннадия Яковлевича Пусева, живущего близ Ленинграда, разбросаны буквально по всему миру, и ему приходится проводить в эфире многие часы, чтобы успеть со всеми обменяться приветами, поделиться спортивными и техническими новостями.

Но Пусев не только спортсмен, а и страстный пропагандист радиоспорта. Не один десяток радиоспортсменов являются его воспитанниками и под его руководством стали подлинными мастерами дальних радиосвязей, радиомногоборья, радиоконструкторами.

Геннадий Пусев — офицер Советской Армии. Он успешно сочетает службу с широкой пропагандой радиоспорта среди воинов. Среди них — неоднократный призер и чемпион Вооруженных Сил и СССР мастер спорта Н. Горбачев, известные мастера дальних радиосвязей А. Кротов и И. Кашталап, А. Фаенов, А. Маров, М. Олейник и многие другие.

Но не только дальние радиосвязи интересуют Г. Пусева. Он также отличный конструктор. Вся его аппаратура, а радиостанция у него современная, сделана собственными руками. Он — непременный участник радиовыставок и неустанно продолжает совершенствовать свою радиостанцию и создавать новые конструкции для радиоспорта.

Могла ли остаться в стороне от занятий радиоспортом жена такого энтузиаста-радиолюбителя? Конечно нет! Это подтверждает первый спортивный разряд его супруги Анны Ивановны. Если она несколько меньше уделяет внимания конструированию, то по активности работы в эфире под позывным УВ1АП не уступает своему мужу.

Кроме того, Анна Ивановна — пытливый экспериментатор. Вместе с мужем она в течение многих лет проводит интересные наблюдения за распространением радиоволн ультракоротковолновых диапазонов, за влиянием солнечной активности на прохождение радиоволн различных диапазонов. Много интересных и полезных наблюдений провели они и во время приема сигналов советских искусственных спутников.

Первое место в командном зачете в соревнованиях женщин-коротковолновиков в 1966 г. заняла радиостанция Астраханского радиоклуба ДОСААФ УА6КТБ. Коллектив победителей возглавляла Галина Всеволодовна Бондарюк — одна из представительниц династии радиолюбителей, где это увлечение стало семейным. Еще будучи школьницей, Галя начала увлекаться радиолюбительством и особенно радиосвязями. Начав свой путь в эфире с работы на ультракоротких волнах (с ее позывным УА6УБК знакомы очень многие ука-



Коротковолновик инженер-конструктор Минского мотовелосипедного завода Георгий Радион имеет на своем счету более 7 тыс. двусторонних радиосвязей с 150 странами мира. Его жена ТатьянаАроновна, работница того же завода, разделяет увлечение мужа. Супруги Радион имеют 1-й разряд.

На снимке Радиоспортсмены Георгий и Татьяна Радион у своей индивидуальной коротковолновой радиостанции

висты Советского Союза), она перешла впоследствии на короткие волны, где и добилась значительных успехов. Ее муж Михаил Антонович Бондарюк (позывные УА6УО) — страстный коротковолновик, отличный мастер дальних радиосвязей. В его аппаратных журналах зафиксированы позывные радиолюбителей почти всех стран мира. Многих успехов он добился и на соревнованиях коротковолновиков. Ежегодно в октябре американский журнал «CQ» проводит международные соревнования коротковолновиков, которые стали неофициальным первенством мира по радиосвязи на коротких волнах. Спортивная борьба во время этих состязаний бывает очень напряженной, и добиться в них успеха очень трудно.

Много готовились супруги Бондарюк к таким соревнованиям в 1964 г.

Редкий день они не бывали в эфире, тщательно изучая прохождение радиоволн, определяя, в какое время суток легче и надежнее всего установить радиосвязь с той или другой дальней радиостанцией, с тем или другим континентом. В результате тренировки принесли успех. Команда коллективной радиостанции Астраханского радиоклуба УА6КТБ, в состав которой входили Михаил и Галина Бондарюк, заняла второе место в Европе, опередив несколько сотен сильнейших коллективов операторов Чехословакии, Болгарии, Венгрии, Югославии, Финляндии, Англии и многих других стран Европы.

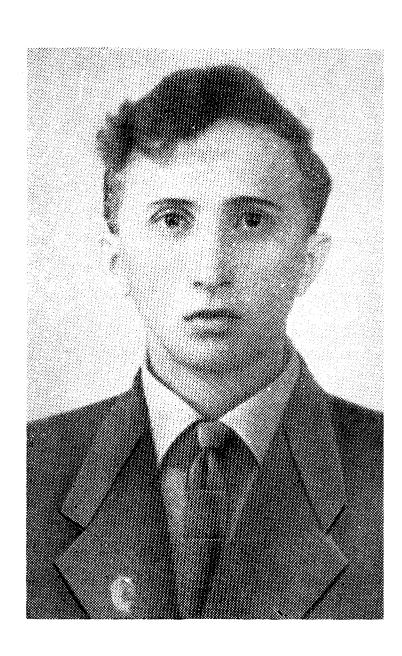
1964 г. оказался удачным для Галины Всеволодовны. В традиционных соревнованиях женщин-коротковолновиков команда Галины заняла четвертое место, продемонстрировав высокое спортивное мастерство. Этот результат был следствием упорных тренировок и послужил трамплином для следующего рывка — в 1966 г. команда Гали стала сильнейшей в Советском Союзе.

В г. Шуе, районном центре Ивановской области, живут и работают супруги Баякины — Антонина Григорьевна и Анатолий Николаевич. Он — электрик школы-интерната, а она — работница швейной фабрики. Их увлечение — ультракороткие волны. Антонина Григорьевна работает позывным УА3УИН, а Анатолий Григорьевич — УА3УИР. Целая комната отведена у них под радиолабораторию, а крыша занята разнообразными антеннами.

Оба они регулярно работают в эфире, пополняя с каждым днем круг своих друзей. Подтверждают их широкие радиознакомства многие сотни карточек-квитанций, пришедших из различных городов Советского Союза и многих стран мира. В спортивном архиве Баякиных, кроме карточек-квитанций, медали, грамоты, дипломы, которых они удостоены за успехи в радиоспорте.

Чемпион СССР по «Охоте на лис» в диапазоне 3,5 *Мгц* Людмила Зорина.





Трижды чемпион Европы по «Охоте на лис» Анатолий Гречихин.

Радиоспорт и радиолюбительство все чаще становятся увлечением семейным и не только супругов, но и детей. Среди семей-радиоспортсменов Майна и Карел Фехтел из Киева, рязанцы Мария и Анатолий Гришины, дочь и отец Панкратович из Ленинграда, супруги Любовь Лапина и Александр Кованешников из Чимкента, дочь и отец Танакины из Москвы, супруги Легоцкие из Калуги, Радион из Минска и многие, многие другие.

В заключение нельзя не сказать несколько слов и еще об одной радиолюбительской семье — о супругах Людмиле Зориной и Анатолии Гречихине, что проживают в г. Горьком.

Люся и Толя регулярно работают в эфире, и их позывные УВЗТГ и УАЗТЗ широко известны. Но основное их увлечение — «Охота на лис», и тут они добились многого. Достаточно сказать, что Анатолий Гречихин является трижды чемпионом Европы по «Охоте на лис», причем дважды абсолютным. Он единственный радиоспортсмен в Советском Союзе, который награжден большой памятной медалью Союза спортивных обществ и организаций СССР «За высокое спортивное достижение», а в 1964 г. он вместе с большой группой советских спортсменов был награжден медалью «За трудовое отличие».

Интересно складывалась спортивная судьба у Толи. Впервые чемпионом Европы он стал в 1962 г., а золотую медаль чемпиона СССР он первый раз завоевал только в 1965 г., став к этому времени дважды чемпионом нашего континента. Толя не только отличный спортсмен, но и хороший воспитатель молодежи. Среди его воспитанников много мастеров спорта СССР, кандидатов в мастера и перворазрядников. Это — его жена Л. Зорина, В. Кузьмин, А. Бобковский, Л. Федотов и многие другие. Достаточно сказать, что в составе сборной команды РСФСР по «Охоте на лис» половина горьковчан — воспитанников А. Гречихина.

Анатолий — отличный популяризатор и пропагандист. Пример этой его деятельности: серия статей в журнале «Радио» за 1966 г. — «Школа лисолова», за которые он был удостоен первой премии на конкурсе журнала «Лучшие публикации года». Вполне естественно, что его жена стала не только коротковолновиком, а и «охотницей на лис», причем очень хорошей. В активе Люси многочисленные победы на областных, республиканских и всесоюзных соревнованиях. Люся неоднократно была призером первенства Советского Союза. В 1966 г. Люся добилась большого успеха — она на первенстве страны в Тамбове завоевала золотую медаль чемпиона СССР на диапазоне 3,5 *Мгц*. Не плохо закончила она спортивный год и по радиосвязям на коротких волнах. На традиционных всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков на приз журнала «Радио» она заняла шестое место, опередив таких опытных спортсменок, как В. Пересадина, Л. Иванова, Н. Колошина, В. Глотова и многих других.

Вот так развивается здоровая «семейственность» у радиолюбителей, помогающая добиваться новых спортивных успехов, улучшать спортивное мастерство.



ФЕДОР ВАСИЛЬЕВИЧ РОСЛЯКОВ родился в 1918 г. в крестьянской семье (село Нижняя Богдановка, ныне с. Красный Октябрь, Верхне-Тепловского района Луганской области).

В 1934 г. окончил школу связи в г. Луганске. Получил специальность радиста-оператора и был направлен в Харьковский телеграфный радиоцентр Украины (ТРЦУ). Здесь работал до мая 1939 г. и учился в аэроклубе, где стал пилотом.

В 1939 г. был призван в Советскую Армию и служил радистом на узле связи штаба военно-воздушных сил Балтийского флота. После окончания Отечественной войны летал бортрадистом на самолете командующего ВВС Балтфлота, а затем командующего Балтийским флотом.

После демобилизации из армии с 1949 по 1954 г. работал начальником Калининградского областного радиоклуба Досарм—Досааф.

С 1954 г. — инспектор отдела радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР, а с 1956 г. — начальник радиоцентра Центрального радиоклуба, где и работает по настоящее время.

Радиоспортом начал заниматься с 1948 г., когда впервые принял участие во всесоюзных соревнованиях радистов-операторов (первые очные соревнования). За 10-летний период участия в соревнованиях трижды завоевал звание чемпиона ДОСААФ СССР по приему и передаче радиограмм (1948, 1949 и 1953 гг.). В течение 10 лет был рекордсменом ДОСААФ СССР по приему буквенных радиограмм открытого текста. Наивысшее достижение — 450 * знаков в минуту. В 1956 г. первым среди радиоспортсменов награжден медалью «За трудовую доблесть».

Ф. В. Росляков — судья всесоюзной категории. В 1959 и 1962 гг. участвовал в 4-й и 7-й антарктических экспедициях старшим радиотехником отряда связи. Член КПСС с 1943 г.

* Исчисление по системе «парис», что равно 350—360 знакам в минуту в абсолютном исчислении.

Ф. В. РОСЛЯКОВ

РАДИОСПОРТ И ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РАДИОКЛУБ СССР

Более 20 лет существует в Советском Союзе радиолюбительская организация — Центральный радиоклуб СССР (ЦРК). Начав свою работу с руководства конструкторской и коротковолновой деятельностью радиолюбителей СССР, он превратился в большой спортивный, организационный и учебно-методический центр по радиоспорту и конструкторской работе радиолюбителей в нашей стране. Вся работа клуба неразрывно связана с воспитанием радиоспортсменов в духе советского патриотизма, любви к своей социалистической Родине и преданности делу Коммунистической партии Советского Союза.

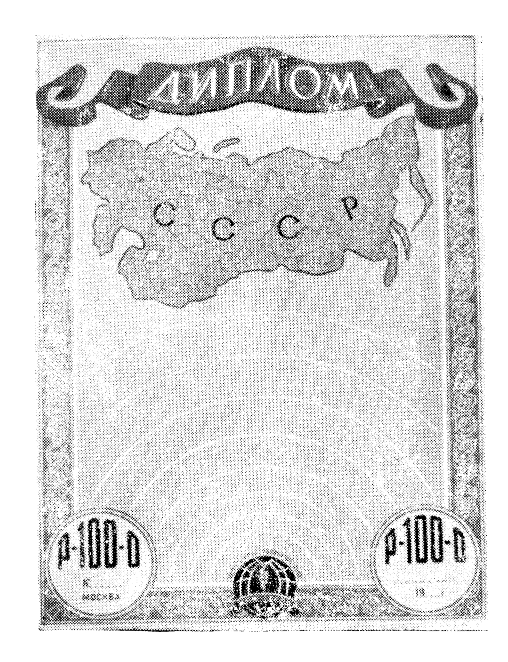
В клубе совместно с президиумом Федерации радиоспорта СССР разрабатываются планирующие и руководящие документы по радиоспорту и конструкторской деятельности, текущие и перспективные планы всесоюзных и международных спортивных встреч радиоспортсменов, планы проведения всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов, правила судейства радиосоревнований и другие спортивно-массовые мероприятия по радиоспорту. Здесь же разрабатываются программы, учебно-методические наглядные пособия по подготовке радиоспортсменов, радиоспециалистов, общественных инструкторов, тренеров и судей по радиоспорту. В его лабораториях создаются конструкции спортивной аппаратуры, необходимой для всех видов радиоспорта.

Совместно с Федерацией радиоспорта СССР, местными федерациями и радиоклубами ЦРК организует всю подготовку, материально-техническое обеспечение и практическое проведение российских, всесоюзных и международных мероприятий по радиоспорту.

В 1966 г. было проведено 49 зональных, республиканских, всесоюзных и международных соревнований с общим охватом 17 500 ра-

диоспортсменов. В этих соревнованиях работало несколько тысяч радиостанций, огромное количество другой радиоаппаратуры.

Продолжается рост числа любительских коротковолновых и ультракоротковолновых радиостанций как коллективного, так и индивидуального пользования. Число их за последние 5 лет увеличилось более чем в 2 раза.



Диплом Центрального радиоклуба СССР.

Постоянные соревнования и дипломы

Не так давно владельцы любительских радиостанций вели чисто экспериментальные работы по установлению двусторонних радиосвязей и обмен карточками-квитанциями в подтверждение этих связей. Сейчас в целях пропаганды достижений спортсменов за рубежом, дальнейшего развития и укрепления международных связей и дружбы в большинстве стран учреждены радиолюбительские дипломы, которые вызвали еще больший интерес к двусторонним любительским радиосвязям и фактически превратили обычные связи в постоянные соревнования.

В мире существует около 150 радиолюбительских дипломов, учрежденных национальными обществами, соискатели которых должны выполнить самые различные задания. Союз польских коротковолновиков, например, выдает диплом за работу со всеми странами, расположенными на 21-м меридиане. Для того чтобы получить чехословацкий диплом «Р-75-Р», нужно провести радиосвязи не менее чем с 50 радиовещательными зонами мира. Такой диплом № 1 был вручен советскому коротковолновику из г. Прокопьевска Виктору Пряхину.

Центральный радиоклуб СССР учредил и выдает шесть различных дипломов, например «Работал со 150 странами мира», «Работал с 15 союзными республиками», «Работал с шестью континентами», «Космос» и др., за которые соревнуются не только наши, но и многие зарубежные радиолюбители.

Только за последние 3 года ЦРК выдал около 3 500 таких дипломов. Более 5 600 дипломов за это время советские коротковолновики получили от зарубежных радиолюбительских организаций. Непрерывный рост обмена дипломами потребовал от ЦРК создания специальной дипломной службы.

Проведение обычных двусторонних радиосвязей само по себе очень увлекательное занятие, но с учреждением любительских дипломов интерес к работе в эфире значительно возрос. Участвуя в постоянных соревнованиях по выполнению условий дипломов, советские радиолюбители-спортсмены непрерывно совершенствуют свое мастерство. Еще совсем недавно, в 1964 г., во время Всесоюзных КВ соревнований мастер спорта СССР из г. Ленинграда Георгий Румянцев за 12 *ч* непрерывной работы установил 381 радиосвязь. Это был новый всесоюзный рекорд, но на следующий год он же улучшил свой рекорд еще на 61 радиосвязь. В 1966 г. другой выдающийся коротковолновик мастер спорта СССР Владимир Семенов из г. Свердловска доводит этот рекорд до 451 радиосвязи. Такого результата радиоспорт еще не знал. Для сравнения следует напомнить, что норматив, установленный для мастеров спорта по этому виду соревнований, составляет 340 радиосвязей. Чтобы провести такое количество связей, нужно не только иметь отличную аппаратуру, но и обладать высоким операторским мастерством.

Только во внутрисоюзных коротковолновых и ультракоротковолновых соревнованиях ежегодно участвует свыше 5 тыс. любительских радиостанций. Операторы каждой радиостанции проводят в среднем по 200—250 двусторонних радиосвязей, а это составляет свыше 1 млн. контрольных номеров, применяемых в соревнованиях, которые подлежат тщательной выверке судейскими коллегиями. Ясно, что подготовка и подбор общественных судей для подведения итогов таких соревнований является постоянной заботой ЦРК.



Группа мастеров спорта неоднократных победителей на международных соревнованиях (слева направо). Нижний ряд: Александр Акимов, Виктор Калачев, Василий Ульяненко, Виктор Верхотуров; верхний ряд: Владимир Киргепов, Иван Мартынов, Вильям Фролов, Владимир Царичанский, Анатолий Гречихин.

В 1958 г. впервые в Советском Союзе было разыграно первенство страны по «Охоте на лис». Этот сравнительно молодой вид радиоспорта быстро получил путевку в жизнь и стал теперь одним из самых популярных в группе технических видов спорта. Уже через год наши «охотники» пробовали свои силы за границей в международных соревнованиях и уверенно заняли место в шеренге сильнейших «охотников» Европы. В 1962 г., выступая в Югославии, наши «лисоловы» завоевали все призы. Чемпионом континента стал советский спортсмен аспирант Горьковского политехнического института Анатолий Гречихин. Он первым из радиоспортсменов удостоен почетного звания мастера спорта СССР международного класса.

В последующие годы советские «охотники» достойно представляют нашу Родину в международных соревнованиях, неизменно занимают лучшие места в Европе.

Не отстают от «лисоловов» и наши многоборцы. Радиомногоборье — это самый сложный вид соревнований, входящих в радиоспорт. Многоборье требует сложного технического обеспечения и огромного физического напряжения от спортсменов. Первенство СССР по радиомногоборью впервые было разыграно в период II Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта в 1961 г. Еще не имеющие достаточного опыта наши многоборцы осенью того же года впервые приняли участие в международных соревнованиях на родине радиомногоборья в Польше и заняли там общее второе место. Это был первый успех, тогда еще нового для нас вида спорта. Начиная с 1962 г., на всех международных соревнованиях в нашей стране, в Чехословакии, ГДР и других странах советские многоборцы неизменно занимают первые места. За это сравнительно короткое время у нас выросли настоящие мастера радиомногоборья, такие как Юрий Старостин, Виктор Павлов, Анатолий Масло, Виктор Гиренко и многие другие. Постоянная забота Центрального радиоклуба СССР о подготовке спортивных команд дает свои плоды. Достаточно сказать, что в 1966 г., участвуя в трех очных международных соревнованиях, наши радиоспортсмены заняли в них первые места как в командных, так и в личных зачетах.

Продолжают совершенствовать свое мастерство и наши «скоростники». Скорость принимаемых радиограмм с записью от руки в 170—200 знаков (букв, цифр) в минуту стала уже для многих спортсменов обычной рабочей скоростью. Скоростники-машинисты достигли более высоких показателей — 210—230 знаков в минуту. Если эти скорости сравнить с нормативами для первоклассных радистов, рабо-



Проводит поиск «лисы» чемпион СССР 1966 г. спортсмен международного класса Анатолий Гречихин.

тающих в учреждениях и ведомствах, то достижения радиоспортсменов превышают их нормативы почти в 2 раза.

По инициативе Центрального радиоклуба СССР в этом году уже в пятый раз разыгрывается первенство СССР по радиосвязи на ультракоротких волнах (УКВ). Все прошедшие первенства в значительной степени способствовали развитию и освоению сверхвысоких частот. Двухметровый любительский диапазон (144—146 *Мгц),* который совсем недавно считался непригодным для дальних радиосвязей, сейчас достаточно хорошо освоен радиолюбителями. Расстояния в 100—200 *км* на этом диапазоне уже не кажутся трудными и с успехом используются в радиосоревнованиях. При этом надо иметь в виду, что мощность любительских передатчиков не превышает 5 *вт.*

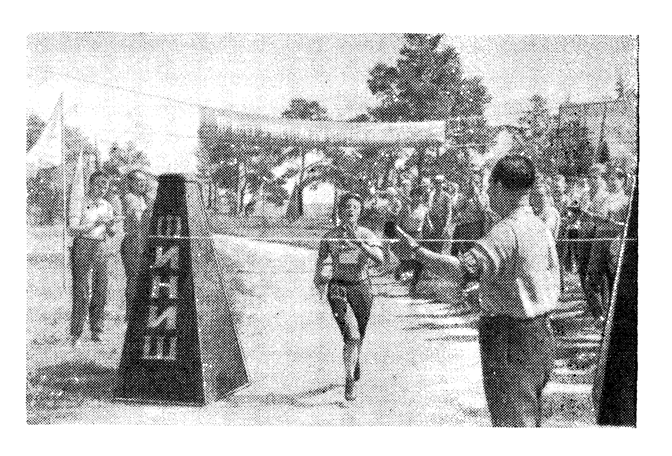
Ультракоротковолновики продолжают работать над тем, чтобы, используя ионизированные слои атмосферы и метеорные потоки, значительно увеличить «дальнобойность» двухметрового диапазона. Уже сейчас они имеют на своем счету радиосвязи, проведенные на расстоянии более 2 тыс. *км.* Продолжая освоение этого диапазона, многие ультракоротковолновики уже имеют двусторонние радиосвязи с 20 и более странами и территориями Европы. Подлинными энтузиастами этого дела являются Георгий Румянцев (Ленинград), Вайдас Шимонис (Каунас), Карл Каллемаа (Тарту) и многие другие.

Начато освоение еще более высоких частот. На всесоюзных соревнованиях ультракоротковолновиков спортсмены уже довольно успешно выступают на 70-сантиметровом диапазоне (430—440 *Мгц* и выше).

Освоение сверхвысоких частот является сложным и пока трудным делом, но энтузиазм и настойчивость радиолюбителей в этом деле несомненно дадут свои результаты; радиолюбители полны решимости открыть новую страницу в науке и радиоспорте.

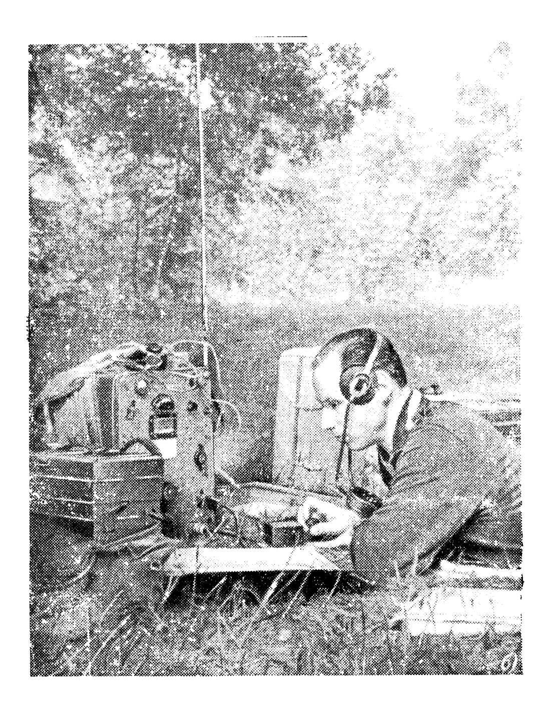
Предметом особой заботы ЦРК является вовлечение в радиоспорт юношей и девушек, привитие им любви к радиотехнике. Сейчас они почти во всех видах радиоспорта входят в составы команд. Они с большим увлечением участвуют в различных соревнованиях и показывают высокие спортивные результаты. В 1966 г., впервые участвуя в международных соревнованиях по радиомногоборью, 18 летние спортсмены Юрий Корякин, Анатолий Ковалев и Владимир Павлюк заняли общее первое место, показали очень высокий результат — 1 143 очка из 1 200 возможных. Сейчас кажется невероятным то, что, выступая по программе взрослых спортсменов, при работе в радиосети они обменялись шестью радиограммами за 25 *мин.* Для того чтобы сравнить

5-е первенство РСФСР по «Охоте на лис»; финиширует спортсменка Эмма Пермитина, участвозавшая вне конкурса и показавшая самые высокие спортивнотехнические результаты.



это достижение юных многоборцев, следует сказать, что рекорд страны по этому виду соревнований, установленный взрослыми спортсменами, составляет 24 *мин.*





Радиомногоборье — самый сложный вид соревнований радиоспорта. Программа соревнований включает в себя прием и передачу радиограмм, марш по азимуту и радиообмен в сети в полевых условиях.

а — многоборцы готовятся к старту; *б* — радиообмен ведет мастер спорта Николай Горбачев

Так же успешно выступали в 1966 г. молодые «охотники на лис» Лев Королев, Александр Лысенко и Виктор Верхотуров з Польше, Вадим Кузьмин в Югославии и др.

Для самых юных спортсменов теперь ежегодно проводятся радиоигры во всесоюзном пионерском лагере «Артек».

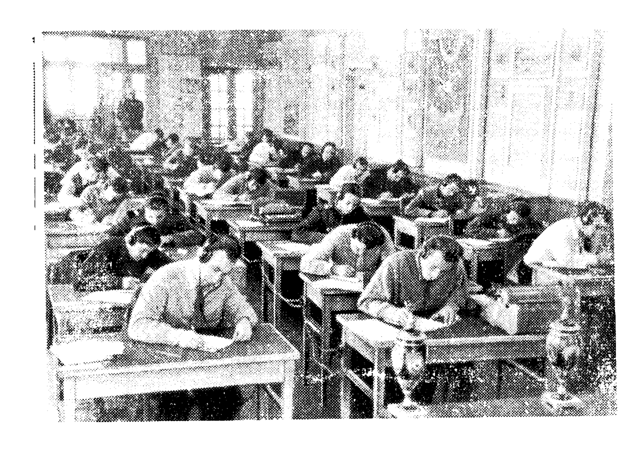
Успехи радиоспортсменов, достигнутые в последние годы, и все возрастающая популярность радиоспорта в нашей стране требуют от ЦРК постоянного внимания к вопросам учебно-методической работы со спортсменами. С этой целью регулярно проводятся сборы тренеров и общественных инструкторов, конференции радиоспортсменов, тренировочные сборы команд, издаются брошюры и другие пособия по радиоспорту, постоянно изучаются достижения зарубежных спортсменов. На любительских диапазонах часто можно услышать переклички радиоклубов страны, на которых руководители местных федераций и радиоклубов, ведущие спортсмены и тренеры делятся своим опытом в спортивной и конструкторской работе.

В 1967 г., вот уже 22-й раз, радиолюбители-конструкторы продемонстрировали на всесоюзной радиовыставке свои конструкции. За этот срок радиоконструкторы прошли путь от детекторного приемника и простых схем любительских радиостанций до сложных современных электронных приборов.

На всех этапах развития отечественной радиоэлектронной техники советские радиолюбители-конструкторы шли и идут в первых рядах борцов за выполнение задач, выдвигаемых Коммунистической партией. О бурном росте числа радиолюбителей-конструкторов нашего Общества говорит тот факт, что если в 1963 г. на всех областных и республиканских радиовыставках участвовало 25 тыс. чел., показавших 13 тыс. различных конструкций, то в 1965—1966 гг. число участвующих в радиовыставках составило более 40 тыс. чел.

Особое внимание наши радиоконструкторы в последние годы уделяют вопросам применения радиоэлектроники в народном хозяйстве. Из 14 отделов XXII Всесоюзной радиовыставки в шести экспонировались радиолюбительские конструкции по применению радиоэлектроники в промышленности, химии, сельском хозяйстве, медицине и др. Девизы всесоюзных радиовыставок последних лет отчетливо это подчеркивают: «Радиолюбители — семилетке», «Радиолюбители — производству», «Радиолюбители — техническому прогрессу» и т. д.

Работая в различных отраслях народного хозяйства и хорошо зная запросы и нужды производства, они на общественных началах

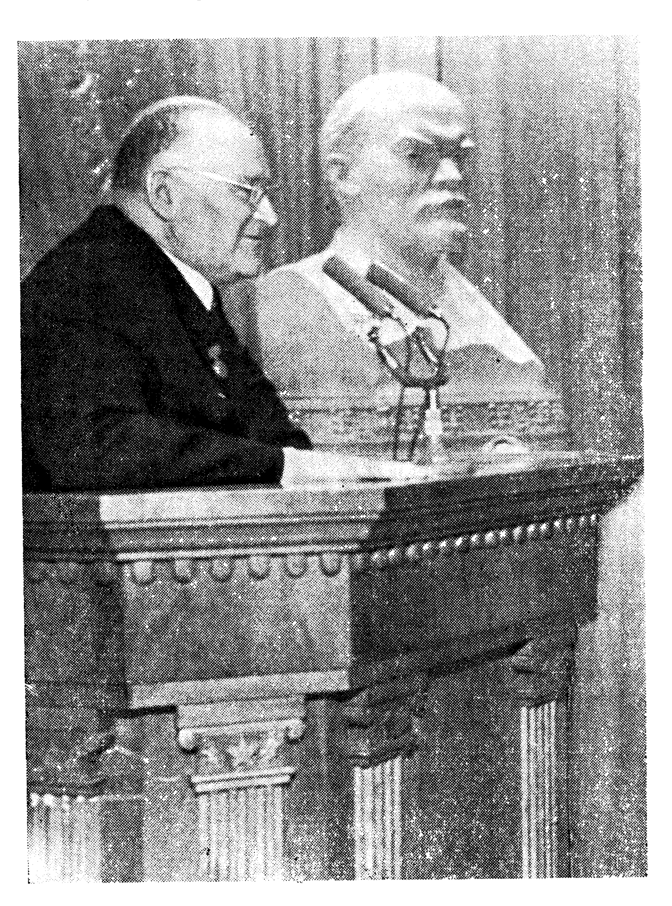




Прием и передача радиограмм. Слева — прием текста рукой, справа — прием на пишущей машинке

разрабатывают и создают радиотехнические приборы, которые способствуют повышению производительности труда, удешевляют себестоимость и улучшают качество выпускаемой продукции. Их приборы дают значительный экономический эффект. Созданный донецкими радиолюбителями автомат программного управления процессами сварки внутренних швов большого диаметра дал экономический эффект до 1,5 млн. руб. в год. Бакинские радиолюбители создали целый ряд радиоэлектронных приборов для химической и нефтяной промышленности, применение которых только в Азербайджанской ССР дает ежегодную экономию в 245 тыс. руб. Применение радиолюбительских приборов в Литовской ССР ежегодно дает экономию в 500 тыс. руб. Только в 1966 г. применение радиолюбительских конструкций в народном хозяйстве дало экономию более 8 млн. руб.

Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии акад. А. Л. Минц выступает перед военными радистами и радиолюбителями на вечере, посвященном Дню радио в Краснознаменном зале ЦДСА.



Важность и значимость разработанных радиолюбителями конструкций привлекает к участию во всесоюзных радиовыставках различные министерства и ведомства. В последние годы в радиолюбительских выставках стали принимать участие Министерство радиопромышленности СССР, Министерство электронной промышленности СССР, Министерство связи СССР, ВДНХ и ВОИР. Это говорит о том, что творчество радиолюбителей-конструкторов получает общегосударственное признание.

И все же сейчас, как и прежде, главной задачей Федерации радиоспорта и Центрального радиоклуба СССР остается привлечение к радиолюбительскому конструированию все большего и большего числа молодежи, создание радиокружков в школах, домах и Дворцах пионеров, в профсоюзных клубах, на различных предприятиях и учреждениях.

Подготовка радиотехнических кадров несомненно внесет свой вклад в дело технического прогресса нашей страны. Вот почему это

является постоянной заботой сотрудников и общественного актива Центрального радиоклуба СССР.

В настоящее время Центральный радиоклуб является фактически единственной организацией союзного значения, которая дает квалифицированную техническую консультацию радиолюбителям по наиболее сложным вопросам радиотехники. Только в 1966 г. услугами технической консультации воспользовалось свыше 35 тыс. энтузиастов радиотехники. Техническую консультацию ведут в основном внештатные консультанты, имеющие хорошую подготовку по всем вопросам радиотехники. К их услугам в ЦРК имеется радиотехническая библиотека, располагающая всей необходимой литературой.

Лаборатории ЦРК постоянно работают над созданием новой аппаратуры и радиоприборов, необходимых радиолюбителям. Здесь разрабатываются конструкции коротковолновой и ультракоротковолновой аппаратуры, аппаратуры для соревнований по «Охоте на лис», карманные радиоприемники и др. Разработанный в лаборатории ЦРК трехдиапазонный передатчик для соревнований по «Охоте на лис» сейчас с успехом применяется во всех соревнованиях областного, республиканского и союзного значения. Описания разработанных конструкций регулярно публикуются в журнале «Радио» и с успехом повторяются радиолюбителями, служат им существенной помощью в самостоятельной постройке радиоаппаратов.

ЦРК осуществляет международный обмен карточками-квитанциями в подтверждение проведенных радиосвязей. Этот обмен непрерывно растет из года в год, и количество карточек уже достигло более 2 млн.

В стенах ЦРК ведутся многие другие работы, связанные с радиоспортом в нашей стране.

В 50-ю годовщину Советской власти радиолюбители СССР с чистой совестью рапортовали, что «народная лаборатория» ширится и развивается, в ней создаются все новые и новые радиотехнические приборы; радиолюбители внесли свой посильный вклад в дело технического прогресса нашей страны.

Проф. В. А. ФЕДОСЕЕВ

ОТ ПЕРВЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СВЯЗЕЙ ДО ДАЛЬНЕГО ПРИЕМА ТЕЛЕВИДЕНИЯ



ВАЛЕРИАН АЛЕКСАНДРОВИЧ ФЕДОСЕЕВ родился в 1910 г. Окончил физико-математический факультет Саратовского университета. Доктор физико-математических наук, профессор. Переехав в 1944 г. в Одессу, руководил кафедрой радиофизики Одесского университета, а затем кафедрой теплофикации.

В настоящее время — проректор Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова.

Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Передо мной пожелтевшие листы первых номеров журнала «Радиолюбитель». Вот уже давно жизнь ведет меня по дорогам молекулярной физики и газодинамики, но дела тех дней, когда была объявлена «свобода эфира», и сейчас живут в памяти.

И если приемник Шапошникова и кристадин О. Лосева увлекали в то время нас, молодых парнишек, то можете себе представить, как взволновало юношеское сердце сообщение о первом радиолюбительском рекорде — первой передаче Ф. Лбова!



Коротковолновик Валериан Федосеев.

Мечта начать передовать, иметь разрешение на передатчик осуществилась уже тогда, когда я стал студентом. Моим учителем в этих делах был известный советский физик К. Леонтьев — тогда профессор Саратовского университета. Он строил малую Саратовскую любительскую радиостанцию и привлек к работе много молодежи. По его ходатайству я и получил в 1927 г. в Саратове позывной 25РА. До этого я был активным наблюдателем-коротковолновиком и имел номер РК-100. Но в моем увлечении короткими волнами конструкторские, научные интересы преобладали над спортивными. Меня захватила идея телефонной передачи, и к началу 1928 г. я испытал несложную схему КВ передатчика — с так называемой модуляцией «нулевым» проводом. В распространенную тогда пуш-пульную (двухтактную) конструкцию передатчика на лампах УТ-1 в нулевой провод был введен микрофонный трансформатор, и в итоге мой радиотелефон с угольным микрофоном работал достаточно хорошо. Сеточная модуляция тогда была не в ходу, но в двухтактной схеме фазовые искажения были сбалансированы и схема работала очень чисто.

Отрегулировав передатчик, я вышел в эфир. Первым моим корреспондентом был РК-96—воронежский коротковолновик Д. Алексеевский, который тогда еще не имел разрешения и «вылезал» в эфир с позывными РК (вот были времена!).

О моей работе телефоном была заметка в коротковолновом журнале «RA-QSO-RK» с хорошей оценкой слышимости. Насколько помнится, в те времена эта любительская телефонная связь была одной из первых, и я долго хранил QSL-карточку от РК-96, датированную 15 мая 1928 г.

Интерес к изучению распространения коротких волн привел к тому, что вскоре группа радиолюбителей построила две передвижные коротковолновые радиостанции. И вот в конце августа 1928 г. я сижу уже на пароходе и поднимаюсь вверх по Волге, работая на передвижке телефоном, а мои друзья ведут прием в Саратове.

Много интересных наблюдений удалось сделать на плёсе Саратов — Самара (теперь г. Куйбышев), но для меня самым счастливым в этом рейсе было прибытие в «столицу» радиодела — Нижний Новгород! Там я встретился и надолго подружился с коротковолновиками-нижегородцами В. Аникиным, Ю. Аникиным, М. Яковлевым и др. С ними я посетил Нижегородскую радиолабораторию, где мне показали много интересного.

Посещение Нижегородской радиолаборатории оставило след на всю жизнь.

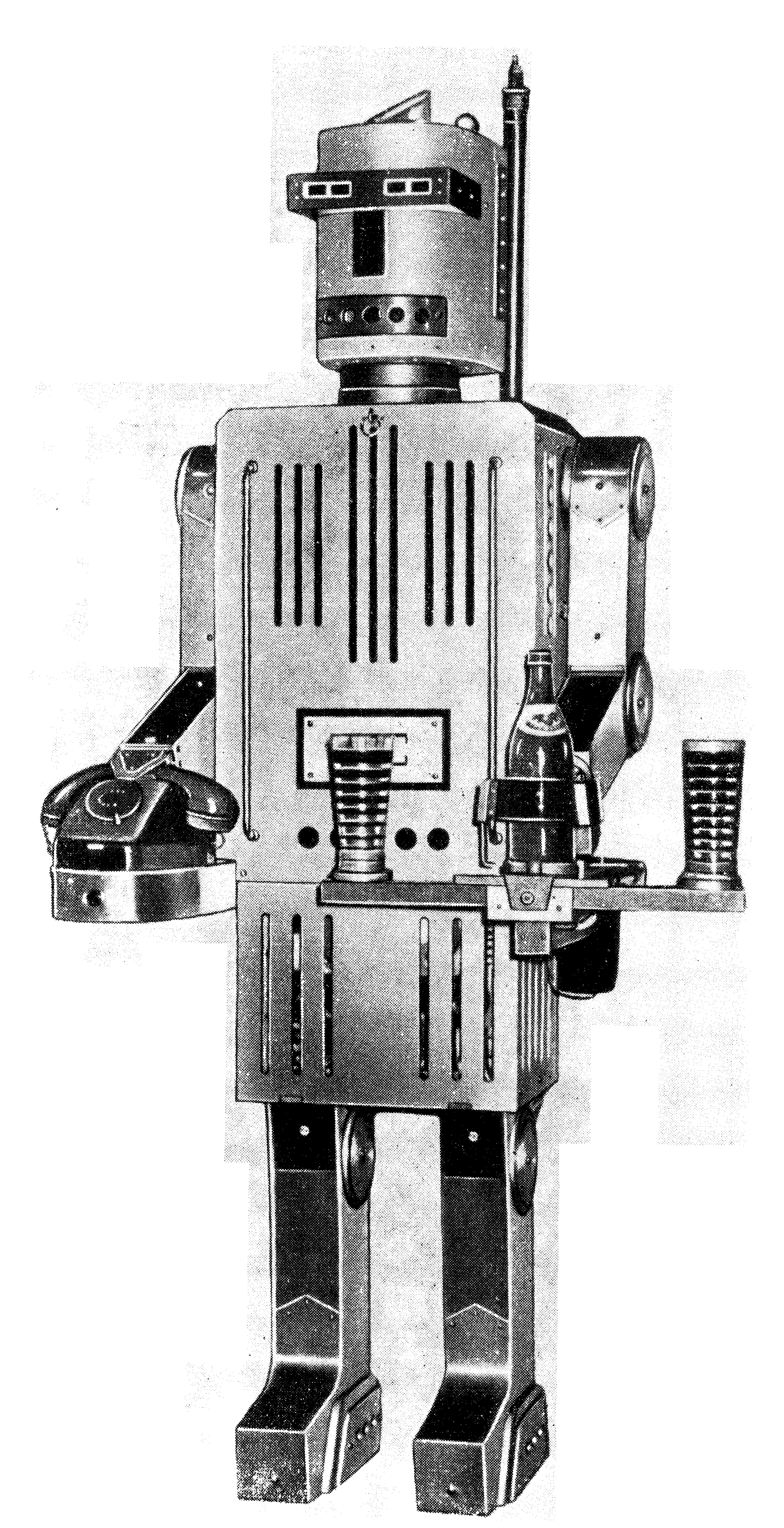
Много лет после этого мои научные интересы лежали в области КВ—УКВ. А затем, когда я переключился в новые области, знание радиофизики помогло мне ставить нужные эксперименты и вводить электронику в другие разделы физики.

Независимо от моих научных интересов я и теперь занимаюсь радиотехникой.

Последние 8 лет я увлечен дальним приемом телевидения и достиг известных успехов, изучая прохождения УКВ в зависимости от ионосферы и тропосферы. Особенно интересует меня тропосферный прием.

Возглавляю секцию дальнего приема телевидения в Одесском радиоклубе. Дома — целая лаборатория, на крыше — специальная антенна с рефлектором. На экранах нескольких телевизоров (все собраны мною) мелькают Кишинев, Бухарест и другие города.

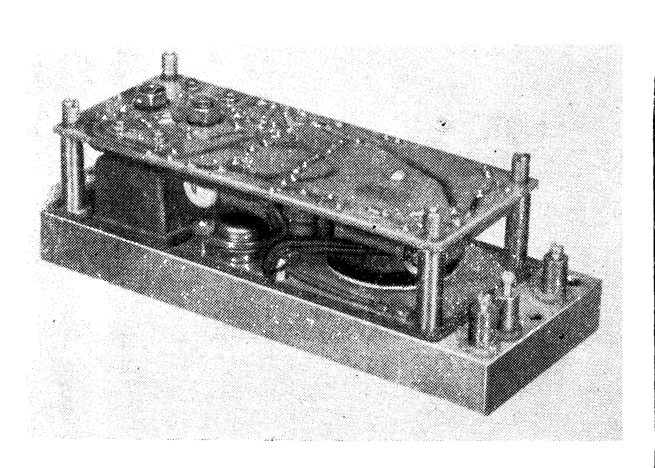
Теперь, воспитывая молодых исследователей-физиков, я говорю своим дипломникам, аспирантам — изучайте радиотехнику и электронику, ведите эксперименты в этой области! Без них современная физика развиваться не может. Увлечение радио — это и научный интерес и отдых. Придешь из университета после тяжелого дня — и за монтаж очередного прибора, за наблюдения! Сразу вылетают из головы все заботы, и ты входишь в мир чудесных открытий и интересных явлений! А это и есть активный отдых по академику Павлову!



4

Робот «АРС» Б. Н. Гришина.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КОНСТРУКЦИИ



Общий вид блока тиристорного зажигания (крышка снята).

А. Х. СИНЕЛЬНИКОВ
(г. Москва)

ТИРИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

В настоящее время на автомобилях применяется батарейная система зажигания, состоящая из катушки зажигания, прерывателя и конденсатора. Такая система без каких-либо существенных изменений применяется с момента изобретения автомобиля. Однако двигатели автомобилей за этот период претерпели значительные изменения. Современные двигатели высокооборотны и имеют высокие степени сжатия. Технически устаревшая батарейная система зажигания сейчас является тормозом на пути дальнейшего совершенствования двигателей, увеличения их степени сжатия и числа оборотов.

Искра, вырабатываемая батарейной системой зажигания, недостаточно мощна и целиком зависит от состояния контактов прерывателя. Контакты же сильно нагружены током катушки зажигания, состояние их быстро ухудшается, снижая интенсивность искрообразования. Поэтому как у нас в стране, так и за рубежом делаются многочисленные попытки усовершенствовать батарейную систему зажигания. Основным направлением такого усовершенствования до последнего времени было стремление разгрузить контакты прерывателя путем включения их в цепь базы специального транзистора, коллектор которого подключен к первичной обмотке катушки зажигания.

Однако системы зажигания, в которых транзисторы разгружают контакты прерывателя, обладают целым рядом недостатков и не улучшают характеристики двигателя настолько, чтобы компенсировать свою высокую стоимость. Так, например, испытания подобных систем в течение нескольких лет американскими автомобилестроителями окончились неудачей.

В настоящее время благодаря успехам электронной промышленности в разработке новых полупроводниковых приборов — кремниевых тиристоров — стало возможным создать простую, надежную тиристорную систему зажигания.

Тиристорная система зажигания принципиально отличается от обычной батарейной или транзисторных систем и по сравнению с ними обладает целым рядом преимуществ. Основное ее преимущество состоит в том, что она позволяет получить бóльшую энергию искрообразования без замены или переделки стандартной катушки зажигания и без увеличения

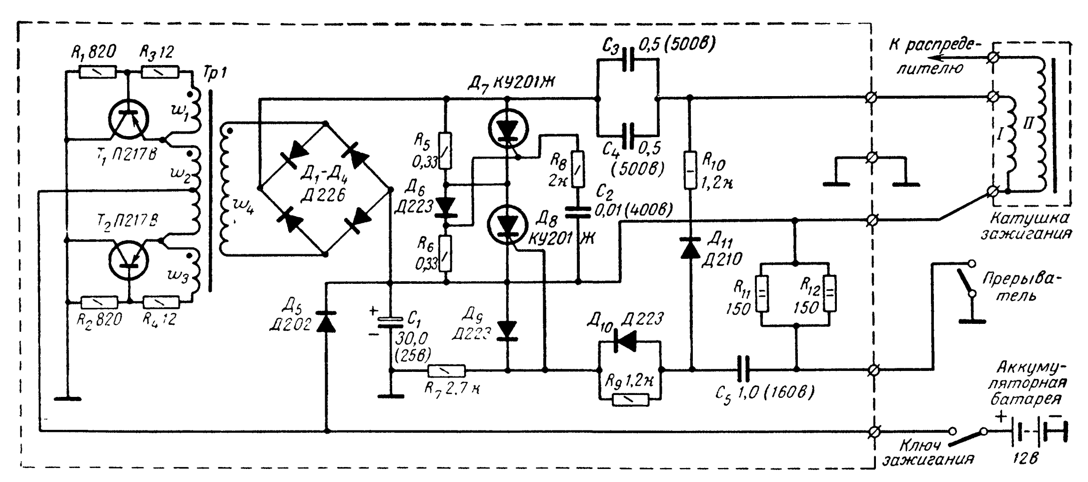


Рис. 1. Схема тиристорного зажигания для автомобилей, где с корпусом соединен минус аккумуляторной батареи.

нагрузки на контакты прерывателя. Это следует из самого принципа ее работы, так как энергия искрообразования накапливается не в катушке зажигания, как в обычной батарейной или транзисторных системах, а в специальном конденсаторе. В момент размыкания контактов прерывателя этот конденсатор с помощью тиристора подключается к первичной обмотке катушки зажигания.

Тиристорная система зажигания значительно надежней, чем известные транзисторные системы зажигания. Это объясняется тем, что основным элементом, определяющим время нарастания напряжения на катушке зажигания, является кремниевый тиристор, устойчиво работающий в диапазоне температур от —60 до +100° С, а не германиевый транзистор, работа которого делается неустойчивой уже при +55 ÷ +60° С. Высокая же теплоустойчивость является совершенно необходимым качеством для любого прибора, предназначенного для работы в автомобиле.

При установке на серийном автомобиле тиристорной системы зажигания уменьшается время работы двигателя на «подсосе» при запуске, повышается равномерность работы двигателя, уменьшается загрязнение масла в картере, повышается «приемистость» двигателя, снижается расход горючего, облегчается запуск двигателя в холодное время года, уменьшается расход энергии от аккумулятора (генератора), облегчается режим работы катушки зажигания, увеличивается срок службы контактов прерывателя (срок службы контактов определяется лишь их механическим износом).

Схема. На рис. 1 приведена принципиальная электрическая схема тиристорной системы зажигания для автомобилей, где с корпусом соединен минус 12-вольтовой аккумуляторной батареи. Энергия искрообразования накапливается в конденсаторах C_3 и C_4.

Преобразователь напряжения, собранный на транзисторах T_1 и T_2, включенных по схеме с общим коллектором, преобразует низкое напряжение аккумуляторной батареи (12 *в*) в высокое (примерно 400 *в*).

Схема с общим коллектором выбрана из чисто конструктивных соображений, так как в этом случае транзисторы T_1 и T_2 можно установить на общий радиатор.

Резисторы R_1 и R_2 служат для подачи отрицательного смещения на базы транзисторов T_1 и T_2, необходимого для надежного запуска преобразователя. Резисторы R_3 и R_4 ограничивают ток базы транзисторов.

Кремниевые тиристоры $Д_7$ и $Д_8$ служат для бесконтактного подключения конденсаторов C_3 и C_4 к первичной обмотке катушки зажигания. Необходимость последовательного включения двух тиристоров вызвана тем, что напряжение переключения одного тиристора типа КУ201Ж меньше 400 *в*. Резисторы R_5 и R_6 выравнивают напряжение на последовательно соединенных тиристорах. Резистор R_8, конденсатор C_2 и диод $Д_6$ обеспечивают переключение тиристора $Д_7$ после переключения тиристора $Д_8$. Диоды $Д_9$, $Д_{10}$ и $Д_{11}$, конденсатор C_5 и резисторы R_9, R_{10}, R_{11} и R_{12} образуют схему формирования управляющих импульсов, поступающих на управляющий электрод тиристора $Д_8$ в момент размыкания контактов прерывателя. Диод $Д_5$ и конденсатор C_1 образуют фильтр низких частот, предотвращающий проникновение помех в цепи управления тиристоров.

Система зажигания работает следующим образом (рис. 2). Пусть в момент поворота

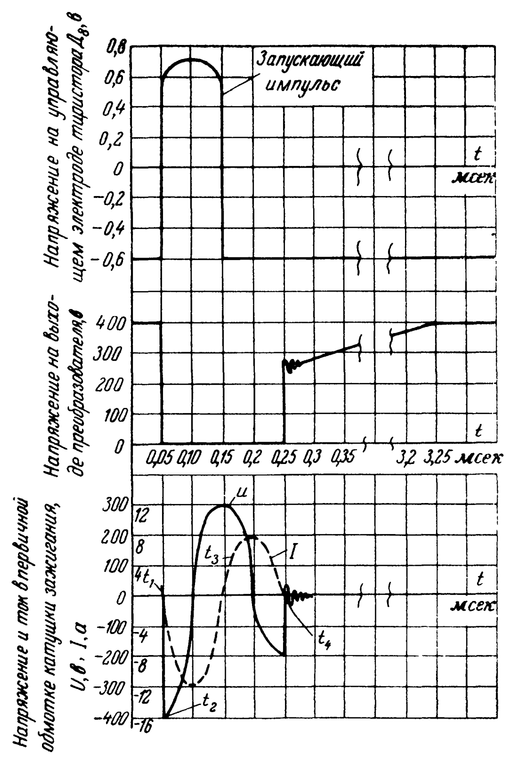


Рис. 2. Временны́е диаграммы работы системы.

ключа зажигания контакты прерывателя разомкнуты. Управляющий электрод тиристора $Д_8$ через резистор R_7 подключен к отрицательному, а катод тиристора через диод $Д_5$— к положительному полюсу батареи. При включении зажигания к управляющему электроду тиристора прикладывается отрицательное по отношению к катоду напряжение, величина которого ограничивается диодом $Д_9$ на уровне 0,6—0,7 *в*. Преобразователь запускается и заряжает конденсаторы C_3 и C_4 до напряжения 400 *в*. Тиристоры $Д_7$ и $Д_8$ при этом заперты, так как их суммарное напряжение (переключения) больше 400 *в*, а через резисторы R_5, R_6 и диод $Д_6$ протекает ток. Сопротивления резисторов R_5 и R_6 одинаковы, поэтому к каждому из тиристоров прикладывается одинаковое напряжение (200—220 *в*), до которого заряжается конденсатор C_2 через резистор R_8.

При замыкании контактов прерывателя конденсатор C_5 заряжается через диоды $Д_5$ и $Д_9$ и резистор R_9 почти до напряжения аккумуляторной батареи. Резистор R_9 создает некоторую задержку заряда конденсатора C_5, что необходимо для устранения влияния «дребезга» контактов прерывателя в момент их замыкания.

При размыкании контактов прерывателя напряжение на конденсаторе C_5 оказывается приложенным к промежутку управляющий электрод — катод тиристора $Д_8$ (плюсом к управляющему электроду). Тиристор переключается, и конденсатор C_5 разряжается по цепи: левая (по схеме) обкладка конденсатора — диод $Д_{10}$ — промежуток управляющий электрод — катод тиристора $Д_8$ — резисторы R_{11}, R_{12} — правая обкладка конденсатора. После переключения тиристора $Д_8$ напряжение на конденсаторе C_2 оказывается приложенным через резистор R_8 к промежутку управляющий электрод — катод тиристора $Д_7$ (плюсом к управляющему электроду). Тиристор $Д_7$ переключается, подключая первичную обмотку катушки зажигания к заряженным до напряжения 400 *в* конденсаторам C_3 и C_4, и напряжение на обмотке в течение нескольких микросекунд возрастает от 0 до 400 *в*. Переключившиеся тиристоры шунтируют преобразователь напряжения, его генерация срывается, и он перестает работать (t_1 на рис. 2).

Конденсатор C_5 через резистор R_{10} и диод $Д_{11}$ заряжается в противоположной полярности, тем самым снимая положительное смещение с управляющего электрода тиристора $Д_8$ и исключая возможность многократного переключения тиристоров, когда контакты прерывателя разомкнуты. Благодаря цепочке R_{10}, $Д_{11}$ положительное напряжение на управляющий электрод тиристора $Д_8$ подается в виде импульса длительностью около 100 *мксек*, и после размыкания контактов прерывателя может образоваться лишь одна искра.

Нарастание напряжения на вторичной обмотке катушки зажигания несколько запаздывает. Искра возникает через 10—15 *мксек* после размыкания контактов прерывателя (t_2 на рис. 2).

Индуктивность первичной обмотки катушки зажигания, конденсаторы C_3 и C_4 и переключившиеся тиристоры $Д_7$ и $Д_8$ образуют колебательный контур, в котором возникают затухающие колебания. Ток в колебательном контуре, как показано на рис. 2, отстает по фазе от напряжения на первичной обмотке катушки зажигания на $\pi/2$.

В момент t_3, когда ток в контуре равен нулю, тиристоры выключаются, но преобразователь напряжения все еще не может запуститься, так как напряжение на конденсаторах C_3 и C_4 к этому моменту меняет свой знак и достигает максимального отрицательного значения. Через диоды $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ и $Д_4$ протекает ток, насыщающий сердечник трансформатора и не дающий преобразователю возможности запуститься. Через полпериода,

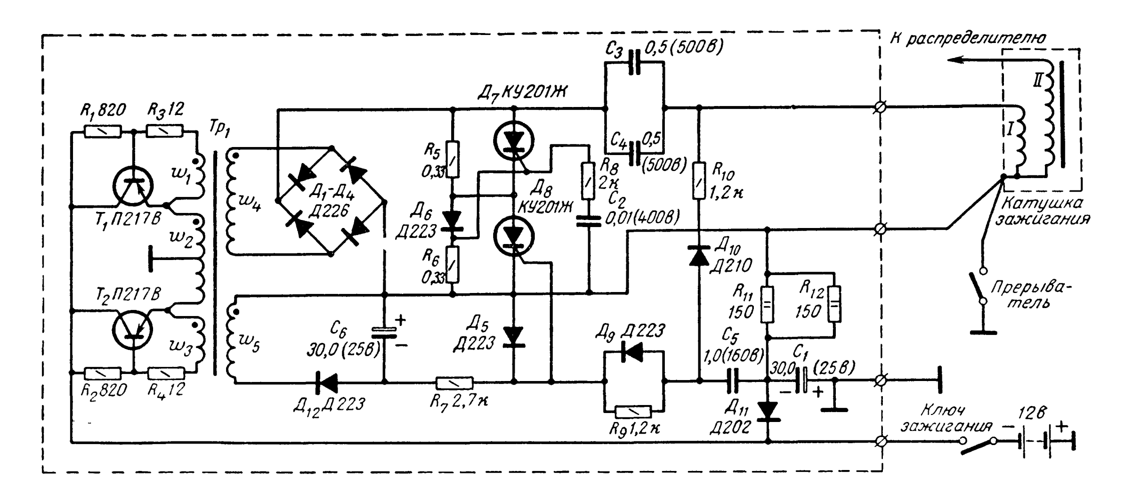


Рис. 3. Схема тиристорного зажигания для автомобилей, где с корпусом соединен плюс аккумуляторной батареи.

в момент t_4, когда ток в контуре снова равен нулю, преобразователь запускается и примерно через 3 *мсек* заряжает конденсаторы C_3 и C_4 до напряжения 400 *в*. В катушке зажигания затухают собственные колебания.

Частота искрообразования зависит от числа цилиндров и оборотов двигателя. Для четырехтактного двигателя она определяется по формуле

$$f = \frac{nN_ц}{120}, \text{ искр/сек},$$

где $N_ц$ — число цилиндров;

n — число оборотов двигателя в минуту.

Для двухтактного двигателя частота искрообразования в 2 раза больше.

Если четырехцилиндровый четырехтактный двигатель имеет скорость 6 000 *об/мин*, то частота искрообразования равна 200 *искр/сек*. Промежуток времени между двумя искрами составляет 5 *мсек*. За это время конденсаторы C_2, C_3, C_4 и C_5 должны успеть полностью зарядиться, т. е. система должна быть готова к образованию следующей искры. Это предъявляет особые требования к преобразователю напряжения: он должен быть достаточно мощным и иметь малое выходное сопротивление.

Примененный в описываемой системе зажигания преобразователь заряжает конденсаторы C_3 и C_4 суммарной емкостью 1 *мф* в течение 3 *мсек*. Это означает, что описываемая тиристорная система зажигания может нормально работать с четырехцилиндровым четырехтактным двигателем до скорости 10 000 *об/мин*. Дальнейшее увеличение оборотов вызывает снижение мощности искрообразования, так как конденсаторы C_3 и C_4 не успевают полностью зарядиться. С восьмицилиндровым двигателем система может нормально работать до скорости 5 000 *об/мин*. Более мощный преобразователь напряжения быстрее заряжает конденсаторы и обеспечивает нормальную работу системы зажигания при более высоких оборотах двигателя.

Зная время заряда конденсаторов C_3 и C_4 и число цилиндров двигателя, можно определить максимальное число оборотов четырехтактного двигателя, до которого описываемая тиристорная система зажигания будет работать нормально,

$$n_{макс} = \frac{120\,000}{tN_ц}, \text{ об/мин},$$

где t — время заряда конденсаторов C_3 и C_4, *мсек*;

$N_ц$ — число цилиндров двигателя.

У двухтактного двигателя $n_{макс}$ в 2 раза меньше.

Ток, потребляемый тиристорной системой зажигания от аккумуляторной батареи, зависит от числа оборотов и количества цилиндров двигателя. Для четырехцилиндрового четырехтактного двигателя потребляемый ток меняется от 0,5—0,6 *а* при остановленном двигателе и замкнутых контактах прерывателя до 1,5 *а* при скорости 6 000 *об/мин*.

Схема тиристорного зажигания для автомобилей, где с корпусом соединен плюс 12-вольтовой аккумуляторной батареи, изображена на рис. 3. Эта схема работает аналогично вышеописанной, с той лишь разницей, что постоянное отрицательное смещение на управляющий электрод тиристора $Д_8$ подается с обмотки w_5 трансформатора Tp_1, выпрям-

ленное диодом $Д_{12}$ и сглаженное конденсатором C_6. Остальные элементы схемы остались без изменений.

Конструкция. Общий вид блока тиристорного зажигания со снятой крышкой показан на стр. 137. Он состоит из основания, печатной платы и крышки. Основание изготовлено из алюминиевого сплава, что обеспечивает хороший теплоотвод для установленных на нем транзисторов T_1, T_2 и диода $Д_5$. Печатная плата изготовлена из фольгированного гетинакса; на ней размещены трансформатор, тиристоры, конденсаторы, резисторы и диоды. Печатная плата крепится к основанию на четырех стойках. Стальная крышка блока крепится с помощью четырех винтов, вворачиваемых в стойки крепления печатной платы.

Для защиты печатной платы от пыли в специальный паз основания вставляется резиновая прокладка, к которой прижимаются края крышки.

Для подсоединения внешних цепей на основании имеются винтовые зажимы: три в блоках для автомашин, где с корпусом соединен плюс аккумуляторной батареи, и четыре в блоках для автомашин, где с корпусом соединен минус.

Блок крепится на автомашине жестко без амортизатора. Для крепления в основании блока имеются два отверстия.

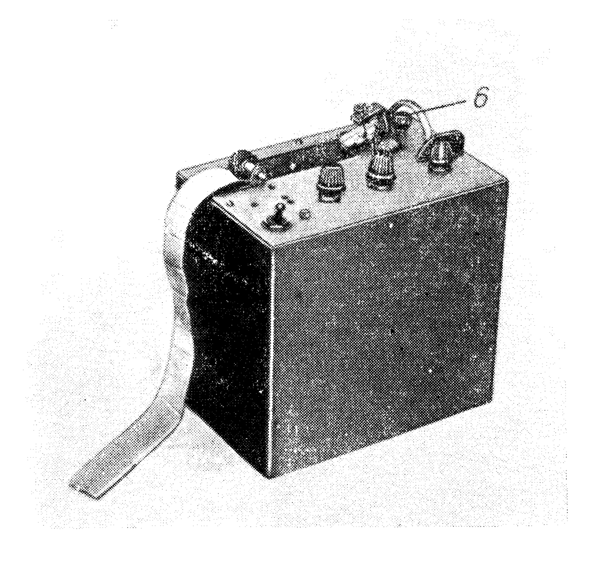
Детали. Типы диодов, тиристоров и транзисторов, а также сопротивления и мощности резисторов, емкости и рабочие напряжения конденсаторов указаны на схемах.

Резисторы R_1 и R_2 — типа УЛИ, а остальные — типа МЛТ. Конденсаторы C_1 и C_6 — электролитические, типа ЭТО-1. Конденсаторы C_3, C_4 и C_5 — типа МБМ, а конденсатор C_2 — типа К4ОП-2Б. Трансформатор $Тр_1$ намотан на тороидальном ленточном сердечнике типа ОЛ25/40-12,5 внешний диаметр 40, внутренний диаметр 25, высота 12,5 *мм* (можно 2 шт. ОЛ25/40-6,5), из стали Э330; толщина ленты 0,08 *мм*. Моточные данные трансформатора приведены в таблице.

Обмотка	Число витков	Провод
w_1	15	ПЭВ-2; 0,3
w_2	50+50	ПЭВ-2; 1,0
w_3	15	ПЭВ-2; 0,3
w_4	1 660	ПЭЛШО 0,15—0,18
w_5	50	ПЭВ-2; 0,12

Н. В. КУДАШОВ и Ю. И. САХАРОВ
(г. Куйбышев)

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ НА ТРАНЗИСТОРАХ



Внешний вид электрокардиографа.

Современная медицина широко использует физические методы диагностики и лечения заболеваний, требующие специальной аппаратуры. Наиболее важной и охватывающей множество сложных приборов является электромедицинская аппаратура. Достижения электроники и полупроводниковой техники позволили разработать ряд новых аппаратов, которые дают возможность ввести в медицинскую практику новые эффективные физические методы исследования различных заболеваний и расширить область применения уже существующих методов.

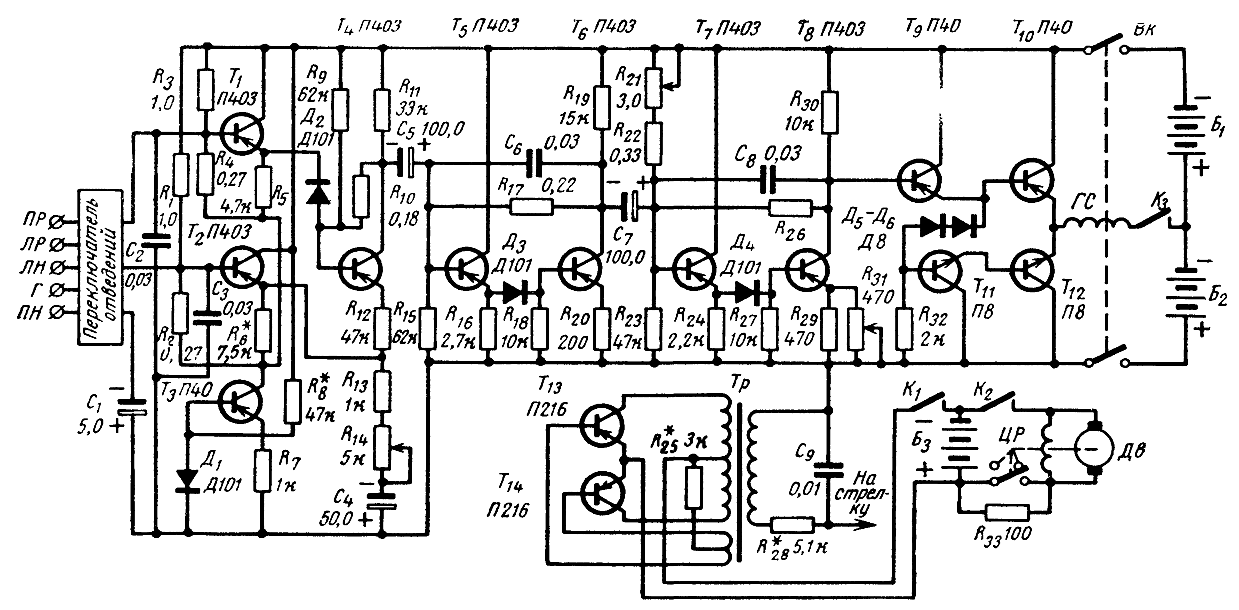


Рис. 1. Принципиальная схема электрокардиографа.

Применение электронных и полупроводниковых усилителей биопотенциалов, совершенствование аппаратуры для их регистрации, а также успехи отечественной электроники, серийно выпускающей высококачественные полупроводниковые приборы, позволяют конструировать весьма компактные переносные электрокардиографы, которые могут применяться лечащим врачом на дому, в службе скорой помощи и ряде других случаев.

Современная электрокардиология базируется на анализе записей биопотенциалов сердца, звуков сердца и некоторых других процессов сердечно-сосудистой системы, что позволяет достаточно точно диагностировать большинство сердечно-сосудистых заболеваний. При записи биопотенциалов, и в частности при электрокардиографии, на тело пациента накладываются электроды, соединяющиеся с входными зажимами электрокардиографа. При проведении записи исследуемый пациент должен лежать в свободной позе с расслабленными мышцами, для того чтобы исключить влияние биотоков мышц.

К электрокардиографу предъявляются высокие требования в отношении точности регистрации электрокардиограмм, диапазона регистрируемых частот и коэффициента ослабления несимметричного сигнала. Последнее требование необходимо при работе электрокардиографа вблизи электропроводок переменного тока, поскольку частота 50 *гц* попадает в рабочий диапазон регистрируемых электрокардиографом частот.

Описываемый электрокардиограф выполнен полностью на полупроводниковых приборах и имеет следующие параметры: диапазон регистрируемых частот 0,3—90 *гц;* амплитудная характеристика линейна в пределах ±15 *мм* отклонения стрелки самописца от нулевой линии; скорость записи 25 *мм/сек;* прибор питается от девяти элементов типа «Сатурн» или трех-четырех батарей КБС-Л; максимальный потребляемый усилителем ток в рабочем режиме равен 30 *ма,* а в состоянии покоя 7 *ма;* ток, потребляемый преобразователем и электродвигателем равен 150—200 *ма;* вес прибора с комплектом элементов «Сатурн» не более 2 *кг;* размеры 170×110×160 *мм.*

Запись производится на электротермическую бумагу.

Схема. Принципиальная схема электрокардиографа приведена на рис. 1. На входе прибора включен переключатель отведений, с помощью которого можно последовательно подключать усилитель к 15 цепям, состоящим из пар электродов, находящихся на теле пациента. Такие цепи называются стандартными отведениями. Усилитель содержит три каскада усиления по напряжению, собранных на транзисторах T_4, T_6 и T_8, и четыре эмиттерных повторителя. Между каскадом усиления по напряжению и переключателем отведений включен эмиттерный повторитель, собранный по дифференциальной схеме на транзисторах T_1 и T_2. Он служит для получения большого входного сопротивления прибора (200—500 *ком*) и подавления несимметричных помех.

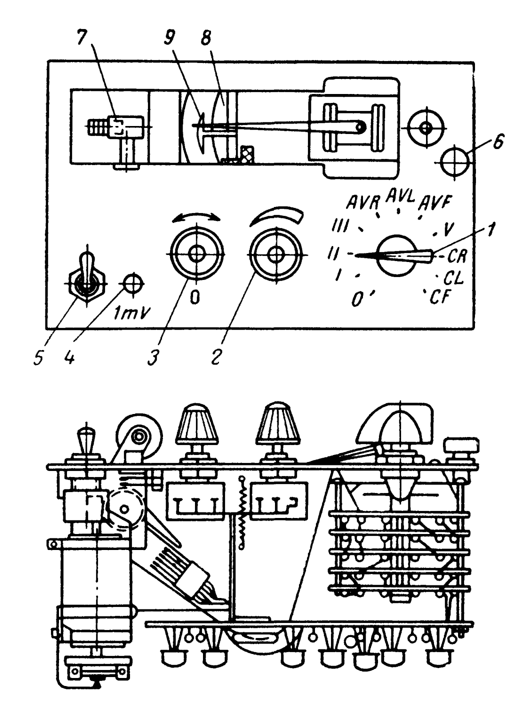


Рис. 2. Вид панели управления и расположение основных узлов электрокардиографа.

Для стабилизации режима этих транзисторов на транзисторе T_3 собран стабилизатор напряжения, который в то же время является большим симметрирующим сопротивлением.

Эмиттерные повторители, собранные на транзисторах T_5 и T_7, служат согласующими элементами между каскадами усиления по напряжению. Эмиттерный повторитель на транзисторах T_9, T_{10}, T_{11} и T_{12} служит выходным каскадом усилителя.

Обмотка гальванометра-самописца *ГС* включена в диагональ моста, образованного батареями $Б_1$ и $Б_2$ и транзисторами выходного каскада. На транзисторах T_{13} и T_{14} собран преобразователь напряжения, который повышает напряжение батареи $Б_3$ до 250 *в*. Это напряжение подается на стрелку гальванометра-самописца.

Конструкция. Общий вид панели управления и расположение на ней основных узлов электрокардиографа показаны на рис. 2. На лицевую сторону панели выведены все ручки управления прибором: переключатель *1*, регулятор усиления *2*, регулятор смещения пера на бумаге *3*, кнопка *4*, с помощью которой на вход усилителя подается тест-сигнал с напряжением 1 *мв*, выключатель *5*, ручка регулировки нажима пера на бумагу *6* и прижимный ролик *7*.

Лентопротяжный механизм состоит из двух щечек, служащих направляющими для бумаги, и привода. Между щечками укреплен столик *8* вогнутой формы радиусом 60 *мм*. Под столиком на левой щечке имеется ось для рулона бумаги. Бумага прижимается плоской пружиной *9* к вогнутой поверхности столика и принимает форму этой поверхности.

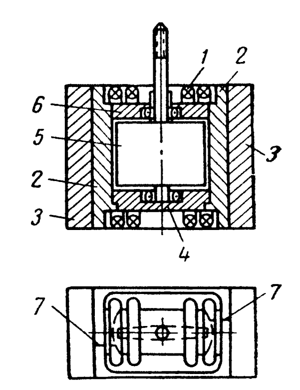


Рис. 3. Гальванометр-самописец.

Движение бумаги осуществляется микродвигателем типа ДПМ-20 через редуктор с общим передаточным числом 60. На выходе редуктора имеется ведущий ролик диаметром 19 *мм*. При нажатии на рычаг прижимного ролика бумага прижимается к ведущему ролику. Одновременно с этим включается двигатель, и бумага приходит в движение. Скорость движения бумаги стабилизируется центробежным регулятором *ЦР* оборотов двигателя.

На рис. 3 показан общий вид гальванометра-самописца. Он состоит из катушек *1*, полюсов *2*, двух постоянных магнитов *3*, нижнего *4* и верхнего *6* гнезд для подшипников якоря *5*. Под действием тока, проходящего по катушкам, якорь может совершать достаточно большие угловые перемещения. Это достигается тем, что ось зазоров *7* между полюсами располагается под некоторым углом к вертикальной оси якоря. Форма зазоров должна выбираться такой, чтобы амплитудная характеристика прибора была линейной. Для этого угол наклона оси зазора относительно вертикальной оси якоря должен уменьшаться при увеличении углового перемещения. Однако для данного прибора максимальный угол отклонения якоря сравнительно мал и линейность амплитудной характеристики обеспечивается при зазорах в виде прямой полосы, наклоненной к оси якоря под углом 10—15°. Угловые перемещения якоря передаются перу, которое электрически изолировано от корпуса прибора. На перо через *RC*-фильтр ($R_{28}C_9$) подается напряжение 200—250 *в* от преобразователя напряжения, включающегося одновременно с включением двигателя привода.

Панель управления с установленными на ней узлами помещается в корпусе прибора, разделенном перегородкой на две части. В нижней части корпуса располагаются батареи питания и преобразователь напряжения. На задней боковой стенке корпуса предусмотрена дверца для зарядки бумаги.

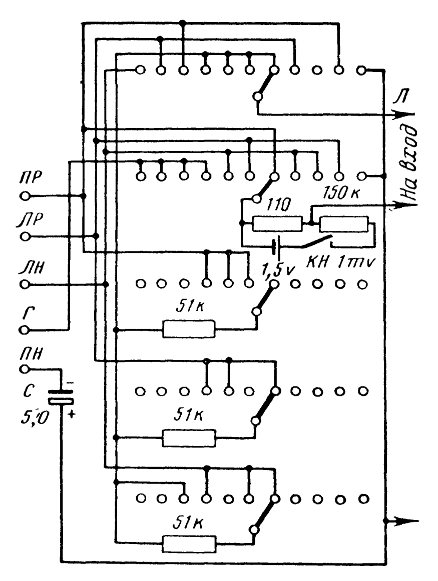


Рис. 4. Переключатель отведений.

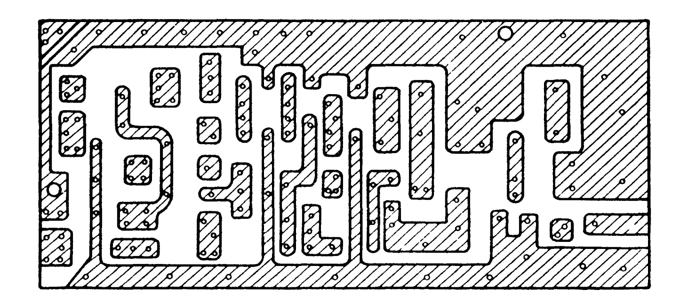


Рис. 5. Монтажная плата.

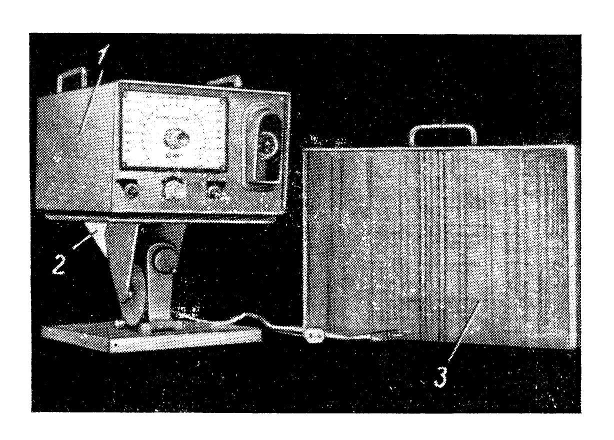
Детали и монтаж. Переключатель отведений состоит из пяти плат на 11 положений. Схема коммутации переключателя и устройства для подачи на вход усилителя тест-сигнала показана на рис. 4. Пять электродов устанавливаются на правой (*ПР*) и левой (*ЛР*) руках, правой (*ПН*) и левой (*ЛН*) ногах и груди (*Г*) пациента. Все резисторы — типа МЛТ 0,5 или МЛТ 0,25. Конденсаторы C_2, C_3, C_6 и C_8 — типа МБМ, а C_1, C_5 и C_7 электролитические любого типа. Монтаж усилителя выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса (рис. 5). Все необходимые электрические соединения производятся многожильным проводом марки МГШВ 0,1. Внешний вид прибора показан на стр. 141.

Налаживание прибора сводится к выбору режима транзисторов усилителя и преобразователя и к регулировке скорости движения бумаги настройкой центробежного регулятора оборотов двигателя.

При налаживании усилителя прежде всего необходимо измерить напряжения на коллекторах транзисторов T_4, T_6 и T_8, которые должны быть 5—5,5 *в*. При отклонениях от этого режима следует изменить сопротивление резистора R_{10} для транзистора T_4, R_{17} для транзистора T_6 и R_{26} для транзистора T_8. Режим симметричного эмиттерного повторителя настраивается изменением сопротивления одного из резисторов R_5 или R_6. Симметрирование усилителя производится с помощью резистора R_{14}, для чего на его вход через делитель подается напряжение электросети 1—2 *в*.

Поворачивая ручку потенциометра, добиваются минимальной амплитуды вибрации пера гальванометра-самописца.

После настройки усилителя на его вход подается тест-сигнал 1 *мв* и проверяется работа всего прибора.



Внешний вид полупроводникового стробофона.

1 — стробофон, *2* — поворотное основание, *3* — громкоговоритель.

В. А. МАКАРЕНКО

(г. Хабаровск)

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ СТРОБОФОН СФ-1

Полупроводниковый стробофон предназначен для исследования функционального состояния голосовых связок у певцов, актеров, ораторов и др. и при диагностике различного рода заболеваний голосовых связок и гортани. Прибор позволяет также проверять музыкальность слуха.

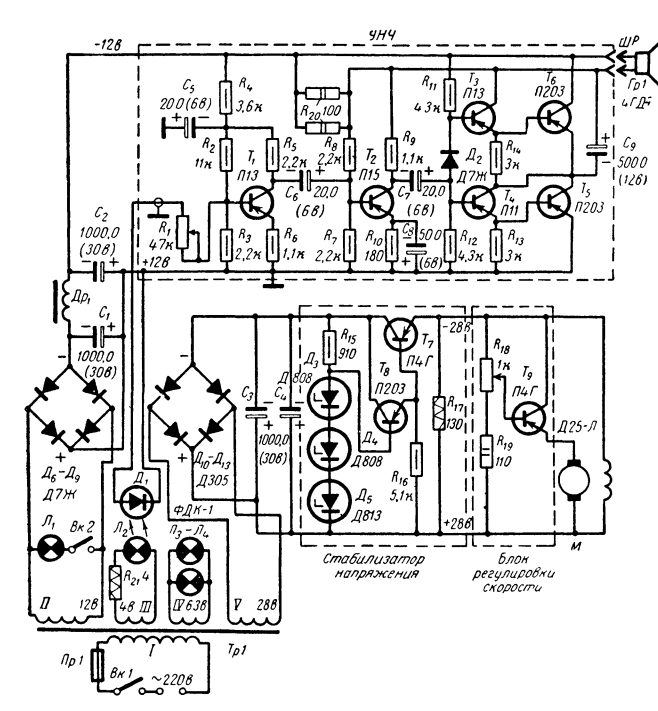


Рис. 1. Принципиальная схема стробофона.

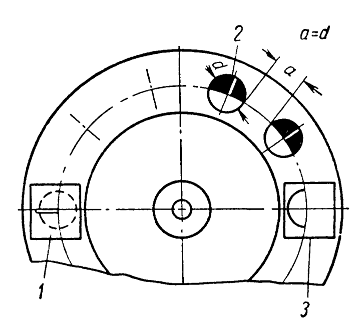


Рис. 2. Диск-модулятор

1 — диафрагма осветителя; *2* — отверстие; *3* — диафрагма фотодатчика.

Работа стробофона основана на стробоскопическом эффекте. С помощью оптико-механического устройства прибор дает прерывистый луч света заданной звуковой частоты, который с помощью зеркал направляется врачом на голосовые связки пациента. Одновременно со световым лучом прибор воспроизводит контрольный тон, строго синхронный с частотой мигания луча. При совпадении частот контрольного тона и колебаний голосовых связок проявляется стробоскопический эффект, т. е. голосовые связки кажутся неподвижными или медленно колеблющимися, если частоты близки. Это позволяет врачу видеть голосовые связки «в работе», что очень важно при диагностике ряда профессиональных заболеваний.

Техническая характеристика стробофона

Диапазон частот звукового канала	60—1 120 *гц*
Диапазон частот светового канала	60—1 120 *гц*
Отклонение частоты от номинальной	±5%
Регулировка громкости контрольного тона	плавная
Питание прибора	электросеть 220 *в* ±10%
Мощность звукового канала	2 *вт*

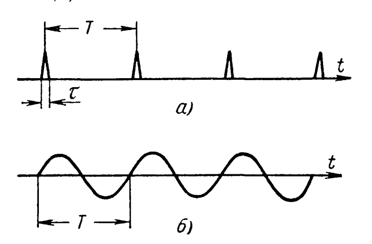
Принципиальная схема стробофона приведена на рис. 1. Он состоит из двигателя *М* с насаженным на его вал диском с отверстиями, усилителя низкой частоты, собранного на транзисторах T_1—T_6, блока регулировки скорости двигателя на транзисторе T_9, полупроводникового стабилизатора напряжения на транзисторах T_7 и T_8, осветителей $Л_1$ и $Л_2$, оптической системы и блока питания.

Диск, (рис. 2) насаженный на вал двигателя, имеет десять фигурных отверстий и служит механическим модулятором частоты миганий света осветителя и подсветки фотодиода $Д_1$. Форма отверстий в диске выбрана таким образом, чтобы осветитель давал вспышки очень малой длительности τ по сравнению с периодом колебания T (скважность около 30), а освещенность фотодиода изменялась по синусоидальному закону (рис. 3). Для этого на осветителе установлена диафрагма, через которую проходит свет только от щелевидной части отверстий диска, а через диафрагму фотодиода — только от полукруглой части отверстий.

Для получения синусоидального сигнала фотодатчика необходимо, чтобы диаметр d отверстий в диске был равен расстоянию a между отверстиями. Диаметр окружности, на которой расположены отверстия, определяется только размерами двигателя и оптической системы.

Скорость вращения двигателя регулируется в диапазоне 360—6 720 *об/мин*, что при десяти отверстиях в диске соответствует диапазону частот 60—1 120 *гц*.

Рис. 3. Форма импульсов осветителя (*а*) и сигнала фотодатчика (*б*)



Четырехкаскадный усилитель низкой частоты предназначен для усиления сигнала фотодатчика контрольного тона. В качестве фотодатчика применен кремниевый фотодиод ФДК-1. Усилитель собран по обычной бестрансформаторной схеме на шести транзисторах. На входе усилителя включен потенциометр регулировки громкости R_1.

Выбор схемы усилителя обусловлен необходимостью получения равномерной характеристики во всем рабочем диапазоне частот и малых нелинейных искажений на низших частотах.

Усилитель нагружен на динамический громкоговоритель типа 4ГД-7 с сопротивлением звуковой катушки 6 *ом*. Громкоговоритель установлен в акустическом ящике отдельно от прибора и подключается к нему с помощью штепсельного разъема *ШР*. Для предотвращения выхода из строя транзисторов T_5 и T_6 при отключенном громкоговорителе выход усилителя зашунтирован резистором R_{20}.

Блок регулировки скорости, собранный на транзисторе T_9 (П4Г), включен в якорную цепь двигателя *М*. Потенциометр R_{18}, включенный в базовую цепь транзитора T_9, позволяет изменением смещения на базе транзистора регулировать сопротивление участка эмиттер — коллектор, т. е. ток в цепи якоря двигателя. Применение транзистора в блоке регулировки скорости позволяет с помощью маломощного потенциометра управлять значительными токами в якорной цепи (ток управления в *B* раз меньше тока якоря, где *B* — коэффициент усиления по току транзистора). Резистор R_{19} ограничивает минимальную скорость двигателя.

Двигатель питается от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторах T_7 и T_8 по схеме эмиттерного повторителя. Опорное напряжение задается кремниевыми стабилитронами $Д_3$—$Д_5$. Выходное напряжение стабилизатора не регулируется и определяется выбранными типами стабилитронов. Стабилизатор позволяет точно устанавливать заданную скорость двигателя и обеспечивает ее стабильность во времени независимо от колебаний напряжения сети.

Техническая характеристика стабилизатора

Выходное напряжение	28 *в*
Ток нагрузки	0,2—2 *а*
Коэффициент стабилизации	20
Выходное сопротивление	0,3 *ом*
Двойная амплитуда пульсаций на выходе	не более 1 *мв*

Оптическая система (рис. 4) состоит из узла фотодатчика и узла осветителя. Осветителем фотодатчика 9 служит миниатюрная

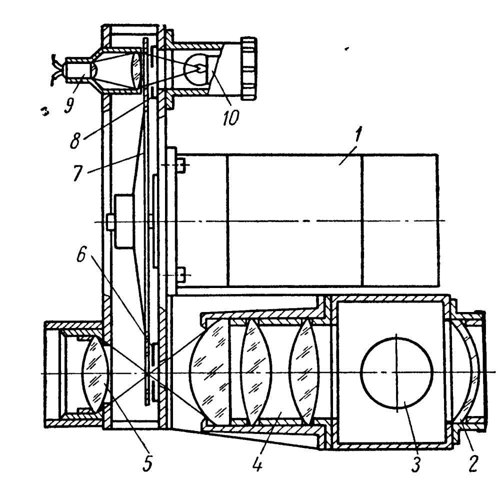


Рис. 4. Оптическая система.

лампа *10* (2,5 *в*, 0,8 *а*). Она установлена в непосредственной близости от диска *7*, вращаемого двигателем *1*. Перед лампой установлена диафрагма *8*.

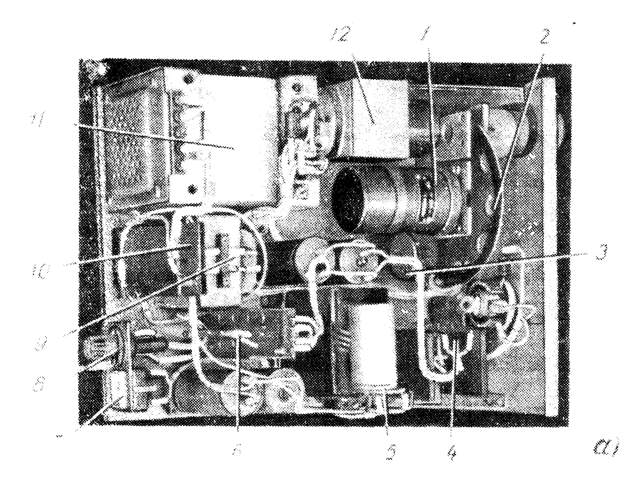
Узел осветителя состоит из кинопроекционной лампы *3*, сферического зеркала *2*, конденсатора *4*, диафрагмы *6* и объектива *5*. Для того чтобы световой поток осветителя мог пройти через очень узкую щель диафрагмы и диска без ослабления, диск и диафрагма расположены в фокусе конденсора. Объектив преобразует расходящийся пучок света в параллельный, что позволяет создать высокую яркость освещения исследуемых голосовых связок даже при значительном удалении прибора от пациента.

Блок питания состоит из трансформатора питания $Тр_1$, двух мостовых выпрямителей на диодах $Д_6$—$Д_9$ и $Д_{10}$—$Д_{13}$, конденсаторов C_1—C_4 и дросселя фильтра $Др_1$.

Конструкция и детали. Стробофон оформлен в виде настольной конструкции размерами 255×170×310 *мм* (см. рисунок на стр. 144).

Все элементы схемы собраны на угловом дюралюминиевом шасси поблочно (рис. 5) и заключены в дюралюминиевый сварной корпус. Прибор установлен на подставку, платформа которой с помощью червячного редуктора позволяет устанавливать прибор под любым углом в вертикальной плоскости. На корпусе установлены две металлические ручки для переноски и пластмассовая решетка вентиляции лампы осветителя.

На лицевой панели прибора (рис. 6) расположены: выключатель сети *3*, выключатель лампы осветителя *4*, ручка регулировки громкости контрольного тона *5*, ручка установки частоты *1*, которая расположена в центре шкалы *2*, проградуированной в герцах.



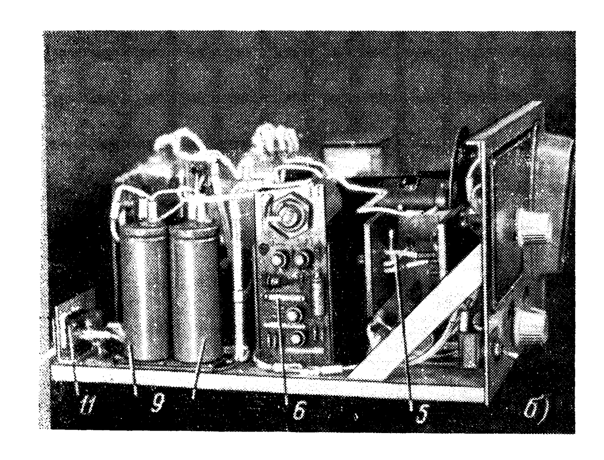


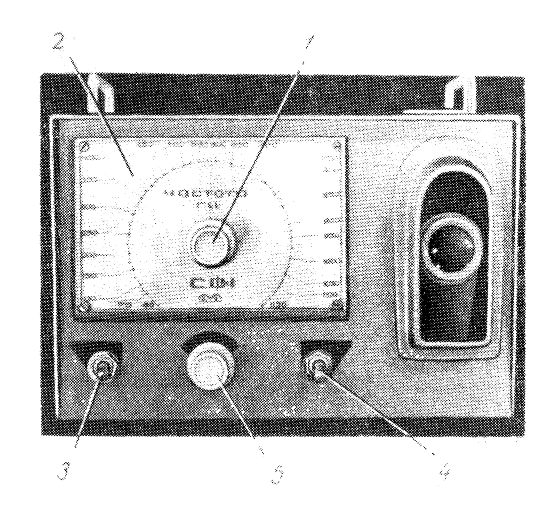
Рис. 5 Вид сверху (*а*) и сбоку (*б*) на монтаж прибора.

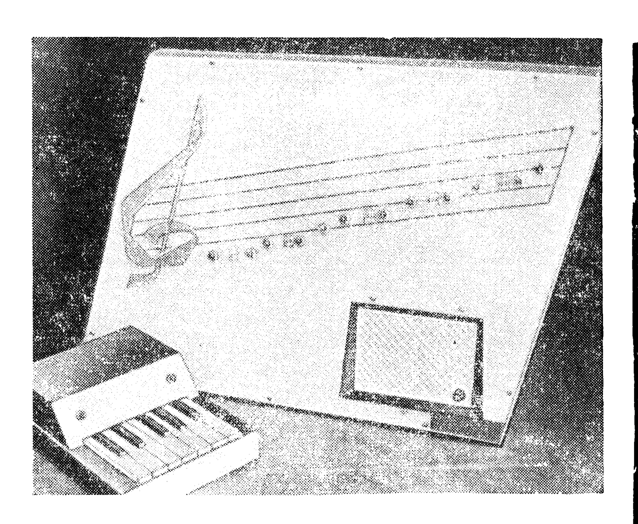
1 — двигатель, *2* — диск-модулятор; *3* — осветитель фотодатчика; *4* — стабилизатор напряжения; *5* — УНЧ; *6* — выпрямитель; *7* — штепсельный разъем; *8* — предохранитель; *9* — дроссель; *10* — блок регулировки скорости; *11* — трансформатор питания; *12* — стробоскопический осветитель.

Шкала изготовлена из органического стекла и освещается с торца двумя лампочками $Л_3$ и $Л_4$ (6,3 *в*, 0,28 *а*), что необходимо для работы с прибором в затемненном помещении. Шильдики над органами управления изготовлены следующим образом. На плотной бумаге, предварительно окрашенной желтой нитроэмалью и заматированной наждачной бумагой, наносятся необходимые надписи («Сеть — вкл.», «Громкость» и др.), затем они покрываются эпоксидной смолой ЭД-5 и приклеиваются к куску органического стекла с гладкой поверхностью. После затвердевания смолы шильдики легко отслаиваются от оргстекла; надписи оказываются покрыты прочной прозрачной пленкой смолы, которая предохраняет их от стирания и загрязнения.

В приборах применены резисторы типа МЛТ, конденсаторы типа ЭМ (C_5—C_8) и ЭГЦ (C_1—C_4). Дроссель $Др_1$ содержит 1 000 витков провода ПЭВ 0,51, намотанных на сердечнике Ш18 × 30. Трансформатор питания $Тр_1$ намотан на сердечнике Ш25 × 60 и имеет пять обмоток. Обмотка *I* содержит 660 витков провода ПЭВ 0,47, обмотка *II* — 38 витков провода ПЭВ 1,82, обмотка *III* — 13 витков провода ПЭВ 0,64, обмотка *IV* — 2 витка провода ПЭВ 1,0 и обмотка *V* — 85 витков провода ПЭЛБО 1,0. Монтаж прибора выполнен многожильным проводом в пластмассовой изоляции.

Рис. 6. Лицевая панель прибора





Внешний вид поющего нотного стана.

И. В. ГЛЫЗИН
(г. Свердловск)

ПОЮЩИЙ НОТНЫЙ СТАН— УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МУЗЫКАЛЬНОЙ ГРАМОТЫ

Некоторые люди звуки не только слышат, но и «видят». В их представлении отдельные звуки окрашиваются в определенные, присущие только этим звукам цвета. Для человека, наделенного этим чувством, звуки существуют не сами по себе, а в сочетании с цветом. (Способность связывать музыкальные звуки с определенными цветовыми сочетаниями называют синопсией.)

Поющий нотный стан (рис. 1) представляет собой простейший музыкальный инструмент, позволяющий воспроизводить звучание нот с одновременной цветовой индикацией их на нотном стане.

На нотном поле поющей классной доски на месте обозначения нот установлены индикаторные лампочки (каждому звуку октавы присвоен определенный цвет спектра: красный, оранжевый, желтый и т. д.), которые загораются во время воспроизведения звуков. Таким образом, на первых порах изучения нотной грамоты учащиеся не только воспринимают звук с написанной нотой, но и развивают чувство синопсии.

Устройство состоит из планшета с изображенным на нем нотным станом и блока дистанционного управления, включающего в себя клавиатуру, генератор тона, манипулятор и усилитель низкой частоты.

Принципиальная схема нотного стана приведена на рис. 1. Генератор собран по схеме обычного мультивибратора на транзисторах T_1, T_2. При нажатии клавиш инструмента производится коммутация резисторов (R_{18}—R_{29}), включенных в коллекторные цепи мультивибратора. Образуются частоты от «до» до «си» второй октавы, т. е. получаются двенадцать тональностей инструмента (см. таблицу).

Порядковый номер клавиши	Название звука	Частота *гц*	Порядковый номер клавиши	Название звука	Частота, *гц*
1	До	523	7	Фа диез	740
2	До диез	554	8	Соль	784
3	Ре	587	9	Соль диез	831
4	Ре диез	622	10	Ля	880
5	Ми	659	11	Ля диез	932
6	Фа	698	12	Си	988

Присущая мультивибраторам нестабильность частоты в данной схеме благодаря питанию от стабилизированного источника не превышает 0,2%, в то время как человеческое ухо различает изменение высоты звука только при отклонении частоты на 0,5%.

Для того чтобы устройство воспроизводило тембр струнных инструментов, применен манипулятор, который позволяет изменять характер возникновения и затухания звука.

При ненажатых клавишах реле P_1 обесточено, его контакты *1*, *3* находятся в таком положении, что конденсатор C_4 заряжается от батареи питания $Б_1$ через резисторы R_{10} и R_{37}. При нажатии любой клавиши срабатывает реле P_1, замыкаются контакты *4, 5* и контакты *3, 2* так, что коллекторная цепь транзистора

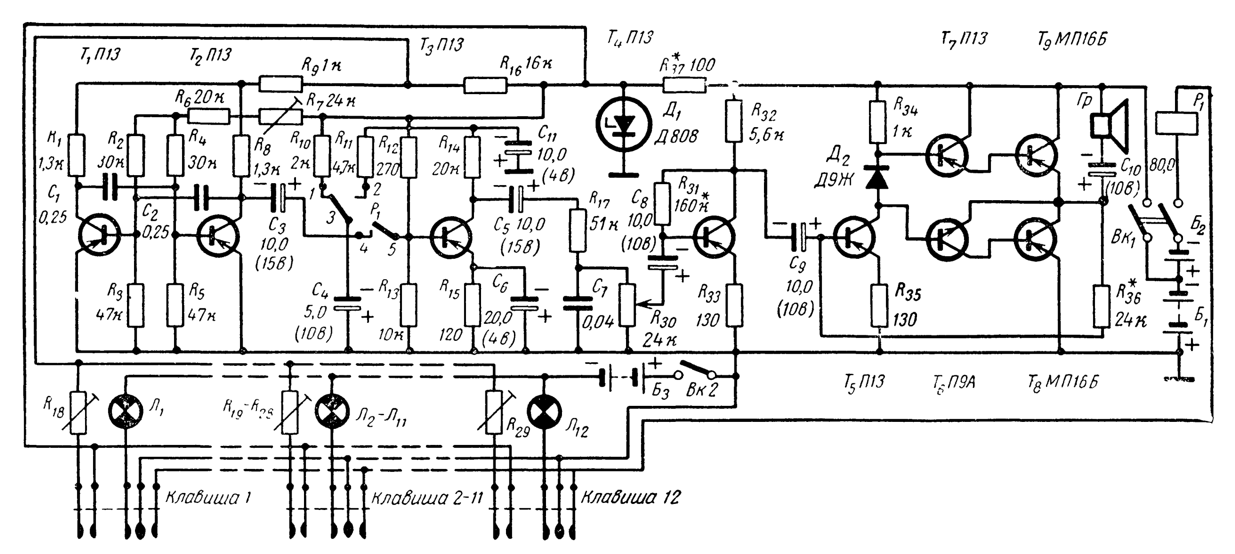


Рис. 1. Принципиальная схема нотного стана.

T_3 питается от конденсатора C_4 и громкоговоритель, подключенный к усилителю низкой частоты, воспроизводит мягкие плавно затухающие звуки.

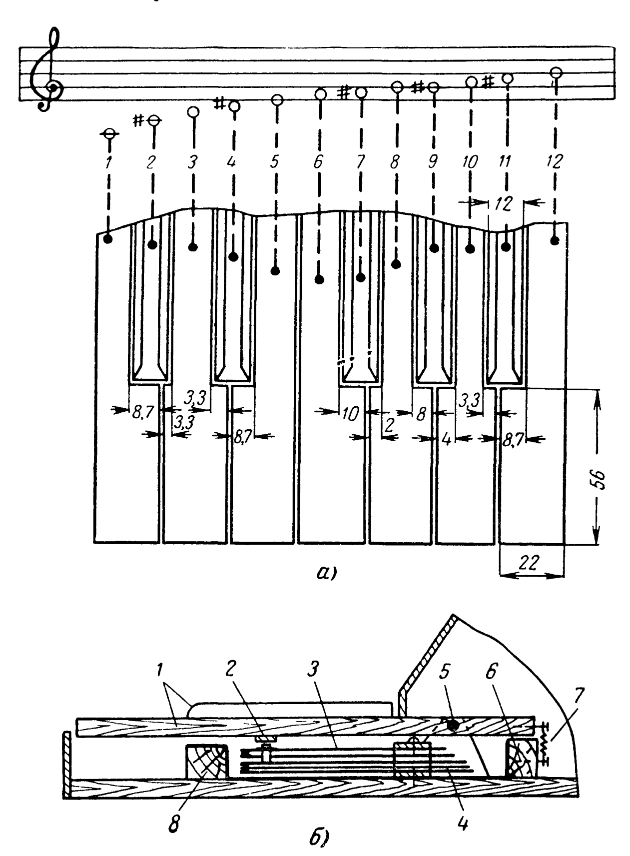


Рис. 2. Конструкция клавишей.

Усилитель низкой частоты выполнен по бестрансформаторной двухтактной схеме. Конструкция такого усилителя хорошо описана в журнале «Радио», 1963, № 11, стр. 25; 1965, № 4, стр. 61.

Нагрузкой усилителя является низкоомный громкоговоритель типа 0,15-ГД-14-IV-2.

Конструкция и детали. Одним из основных узлов является клавиатура с контактной системой. Поющий нотный стан имеет всего одну октаву, содержащую восемь различных по своей форме клавишей. В описываемой конструкции клавиатура стандартных размеров (рис. 2, *а*) изготовлена из березы.

Для контактной системы использованы готовые контакты от телефонных реле. Если нет готовых контактов, то их можно сделать самому из листовой латуни, бронзы или мягкой стали толщиной 0,2—0,5 *мм*. На заготовленных контактах необходимо оформить контактные поверхности. Для того чтобы контактные поверхности не окислялись, их надо облудить.

Клавиши (рис. 2, *б*) имеют круглые отверстия, в которые запрессованы бронзовые втулки *5*. Через эти втулки проходит ось — стальная шпилька диаметром 4 *мм*. Для сохранения необходимого зазора между клавишами на ось надеты шайбы толщиной 0,5—1 *мм*. Контакты *4* расположены под клавишами *1*. Для замыкания контактов *3* клавиши имеют деревянный выступ *2*. К нижней части выступа приклеена пластина из гетинакса, который подвергается износу меньше, чем дерево. Рейки *6* и *8* служат для ограничения хода клавишей. А для бесшумной работы клавиатуры на рейки *6* и *8* со стороны при-

косновения клавишей приклеиваются полоски из бархата или сукна. Пружины возврата *7* клавиши одним своим концом надеваются на гвоздь, вбитый в торец клавиши, а другой конец таким же образом крепится к опорной рейке. Длина пружины подбирается опытным путем. Усилие, необходимое для нажатия клавиши, не должно быть слишком большим или слишком малым. Нормальным считается такое усилие, которое необходимо применять для игры на аккордеоне.

Генератор тона и манипулятор смонтированы на плате из гетинакса толщиной 1,5 *мм* размерами 132×55 *мм*. Усилитель выполнен таким же образом на отдельной плате размерами 100×38 *мм*. Все соединения выполнены непересекающимися проводами, что дает возможность при желании применить печатный монтаж. Все постоянные сопротивления — резисторы типа МЛТ0,12-0,25. Переменные сопротивления: резистор R_7 типа «Тесла», резисторы R_{18}—R_{29} типа СП; конденсаторы — C_1, C_2, C_7 типа МБМ, C_{10}—ЭТО-1, C_3, C_5, C_8, C_9 — «Тесла» (Тс-943); остальные конденсаторы типа ЭМ. Реле (P_1) — типа РЭС-9 (пружины ослаблены).

Для питания транзисторной части устройства применены три батареи от карманного фонаря типа КБС-Л-0,5. Для питания индикации нотного стана использованы коммутаторные лампочки (24 *в*) с отдельными источниками питания (набор батарей), которые помещаются в отсеке с обратной стороны индикаторной доски. Блок дистанционного управления связан с индикаторной доской 16-жильным кабелем при помощи штепсельного разъема (на принципиальной схеме не показано).

Налаживание. Правильно собранный генератор тона и манипулятор начинают работать сразу, требуется только отрегулировать контакты реле P_1 так, чтобы контакты *3* и *2* замыкались раньше контактов *4* и *5*, а размыкались позднее. Это необходимо для того, чтобы не было слышно хлопков на выходе усилителя в момент нажатия на клавиши.

При настройке усилителя в первую очередь измеряют напряжение между коллектором транзистора T_8 и плюсом источника питания. Если это напряжение больше или меньше половины источника питания, то необходимо подобрать величину сопротивления резистора R_{36}.

При настройке генератора тона контакты *1, 2* и *4, 5* реле P_1 нужно закоротить, а параллельно громкоговорителю подключить частотомер и при поочередном нажатии на отдельные клавиши подстроить частоту генератора с помощью переменных резисторов R_{18}—R_{29} согласно таблице.

Б. С. ИВАНОВ

(г. Москва)

АЭРОИОНИЗАТОР НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

До сих пор большинство из нас уделяет большое внимание тому, что мы едим, что пьем, какой ведем образ жизни, и в то же время совершенно ничтожный интерес проявляем к тому, чем мы дышим.

«Построив себе жилище, — говорил профессор Александр Леонидович Чижевский, — человек лишил себя нормального ионизированного воздуха, он извратил эту естественную для него среду и вступил в конфликт с природой своего организма».

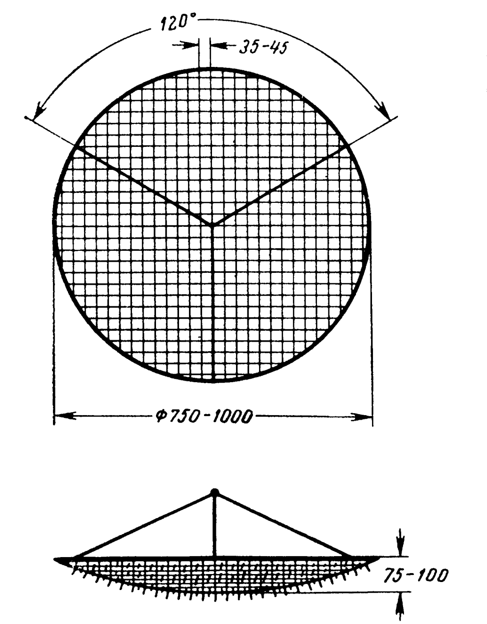


Рис. 1. Электроэффлювиальная люстра.

В самом деле, многочисленные электрометрические измерения показали, что воздух лесных массивов и лугов содержит от 700 до 1 500, а иногда и до 15 000 отрицательных аэроионов в одном кубическом сантиметре. Есть местности, где отрицательные аэроионы постоянно преобладают над положительными (как, например, в Сестрорецке и др.). Такие местности были названы Чижевским «электрокурортами». Чем больше аэроионов содержится в воздухе, тем он полезнее. В жилых же помещениях их число падает до... 25 в кубическом сантиметре. Такого количества едва-едва хватает для поддержания процесса жизни. Избыток положительных ионов способствует быстрому утомлению и снижает производительность труда.

Под влиянием отрицательной ионизации меняются как функции отдельных органов, так и общее поведение организма, его нервно-психическое состояние, улучшается состав крови, успокаивается дыхание, повышается обмен веществ и т. д. Аэроионизация оказывает влияние на весь организм в целом, обладая, таким образом, универсальностью действия.

Увеличить насыщенность воздуха домашнего помещения отрицательными ионами можно с помощью специальных устройств — аэроионизаторов.

Описываемый полупроводниковый аэроионизатор нетрудно установить в любом месте комнаты, квартиры, лаборатории, медицинского кабинета и других помещений.

Основные узлы аэроионизатора — электроэффлювиальная люстра, преобразователь постоянного напряжения и выпрямитель.

Электроэффлювиальная люстра (рис. 1) — это генератор отрицательных аэроионов. «Эффлювий» по гречески означает «истечение». Это выражение характеризует рабочий процесс образования аэроионов: с острий люстры с большой скоростью (обусловленной высоким напряжением) стекают электроны, которые затем «налипают» на атомы и молекулы кислорода. Возникшие таким образом аэроионы тоже обретают большую скорость. Последняя обусловливает «живучесть» аэроионов.

От конструкции люстры во многом зависит эффективность работы аэроионизатора. Поэтому к изготовлению ее следует отнестись с особым вниманием. Размеры люстры приведены на рис. 1.

Основа люстры — легкий металлический обод диаметром 750—1 000 *мм*, на котором натянуты по взаимно перпендикулярным осям с шагом 35—45 *мм* голые медные проводники

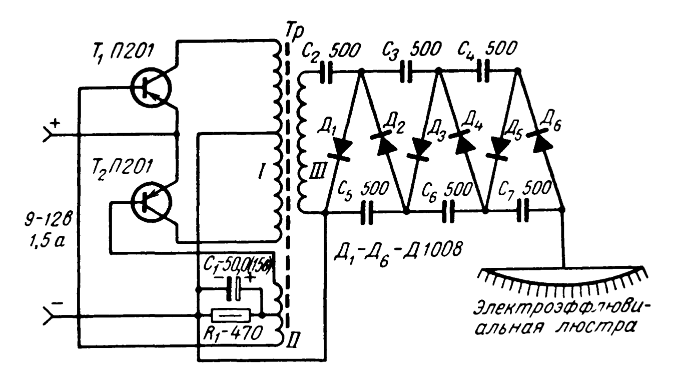


Рис. 2. Преобразователь напряжения.

диаметром 0,3—0,5 *мм*. Они образуют часть сферы — сетку, выступающую вниз. В узлах сетки впаяны иглы длиной не более 45—50 *мм* и толщиной 0,25—0,5 *мм*. Степень их заточенности желательна максимальная. Здесь удобно использовать булавки с колечком.

К ободу люстры через 120° прикреплены три медных проводника диаметром 0,8—1 *мм*, которые спаяны вместе над центром обода. К этой точке подводится высокое напряжение.

Преобразователь напряжения необходим для получения высокого напряжения, питающего люстру. Минимальное напряжение может достигать 25 тыс. *в*. Уже при таком напряжении обеспечивается достаточная «живучесть» аэроионов. Для помещения типа классной комнаты или школьного спортивного зала оптимальным считается напряжение 50 тыс. *в*. Для получения такого напряжения в установках, применяемых в лечебных учреждениях, используют высоковольтные трансформаторы (например, от старой рентгеновской аппаратуры).

В данной схеме высокое напряжение дает преобразователь с самовозбуждением, собранный по двухтактной схеме (рис. 2). Транзисторы — типа П201, П202. Их коллекторные выводы соединены с обмоткой *I*, а выводы базы — с обмоткой *II*. Резистор R_1 и конденсатор C_1 обеспечивают необходимый рабочий режим.

На выводах обмотки *I* появляется переменное напряжение частотой 3—4 *кгц*. Оно повышается в сотни раз выходной обмоткой *III* и подается на схему умножения, состоящую из высоковольтных выпрямительных диодов Д1007—Д1008 и конденсаторов фильтра типа ПСО (390 *пф* на напряжение 15 *кв*) или КОБ (500 *пф* на 12 *кв*).

Выпрямленное напряжение отрицательной полярности подается на люстру высоковольтным проводом, рассчитанным на работу при напряжении 50 *кв*.

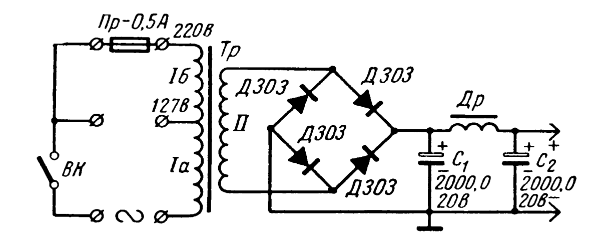


Рис. 3. Выпрямитель.

Повышающий трансформатор намотан на ферритовых сердечниках от телевизионного строчного трансформатора (ТВС-А, ТВС-Б, ТВС-110). Щеки каркаса лучше вырезать из миллиметрового текстолита, стеклотекстолита или оргстекла, втулку — из любого изоляционного материала. Ширина каркаса не менее 30 *мм*.

Обмотка *I* содержит 14 витков провода ПЭЛ 0,8 с отводом от середины. Таким же проводом намотана и обмотка *II* — 6 витков с отводом от середины. Поверх нее положена изолирующая прокладка — фторопластовая лента толщиной 1 *мм* и затем намотана обмотка *III*—8 000 витков провода ПЭЛШО 0,08. Через каждые 800 витков проложен слой фторопластовой ленты. Чтобы витки верхних слоев обмотки не западали на нижние, щели между прокладками и щеками каркаса промазаны клеем.

При работе преобразователя на каждом транзисторе рассеивается мощность около 10 *вт*, поэтому каждый транзистор укреплен на теплоотводящем радиаторе площадью 300 *см*^{2}.

Детали преобразователя укреплены на изоляционной панели толщиной 2,5 *мм*, которая вставляется в кожух из оргстекла.

Выпрямитель (рис. 3) собран по мостовой схеме на диодах Д303. Питается выпрямитель от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*. Переключение на то или иное напряжение производится установкой предохранителя в соответствующие гнезда. Включается выпрямитель тумблером *Вк*.

Трансформатор питания намотан на железе Ш-20 при толщине набора 30 *мм*. Обмотка *Iа* содержит 1 270 витков провода ПЭЛ 0,3; обмотка *Iб* — 930 витков ПЭЛ 0,25; обмотка *II* — 130 витков ПЭЛ 1,5.

Дроссель фильтра намотан на железе Ш-25, толщина набора 30 *мм*. Его обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛ 1,5. Ширина воздушного зазора 0,2 *мм*.

Люстра подвешивается к потолку (конечно, с помощью изоляционного материала) на расстоянии 2 *м* от пола. Вблизи люстры крепится преобразователь. Выпрямитель устанавливается в любом удобном месте помещения. Корпус выпрямителя заземляется — лучше с холодной трубой водопровода.

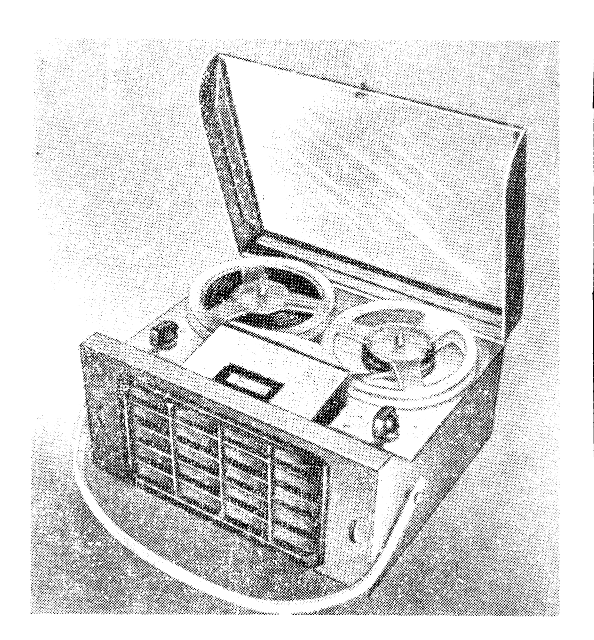
Проверка работы аэроионизатора. Простейший индикатор — вата. Небольшой кусочек ее должен увлекаться к люстре с расстояния 50—60 *см*. Это укажет на нормальное напряжение на люстре и полную исправность аэроионизатора. При работе аэроионизатора не должно быть никаких запахов. Запахи — признак вредных газов, которые не должны образовываться у правильно сконструированной и нормально работающей люстры. При появлении запахов следует тщательно проверить конструкцию люстры, а также монтаж схемы умножения и подключение преобразователя к люстре.

Аэроионизатор — высоковольтная установка, поэтому при изготовлении, налаживании и эксплуатации его должны соблюдаться известные меры предосторожности.

Высокое напряжение само по себе неопасно. Решающее значение имеет сила тока. В настоящем аэроионизаторе максимальная величина тока ограничена до 3—5 *мка*, т. е. в тысячи раз меньше допустимого. Но это вовсе не означает, что касание люстры или высоковольтных частей аэроионизатора останется безнаказанным — можно получить ощутимый и неприятный укол искрой разряда.

Сеансы аэроионизации. Противопоказаний к применению сеансов аэроионизации нет. Действие ионизированного воздуха всегда благотворно. При сеансе следует находиться на расстоянии 1—1,5 *м* от люстры. Достаточная продолжительность ежедневного сеанса в обычном помещении 20—30 *мин* В помещении с плохой вентиляцией следует включать аэроионизатор периодически в течение всего дня через некоторые интервалы времени.

Разумеется, описанная схема не исключает других вариантов при соблюдении, конечно, физических основ аэроионизации.



Внешний вид магнитофона.

Д. В. САМОДУРОВ

(г. Ленинград)

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ МАГНИТОФОН

Магнитофон (см. фото) представляет собой портативную конструкцию переносного типа размерами 260 × 225 × 120 *мм* и весом около 4 *кг*. Он предназначен для двухдорожечной записи и воспроизведения музыки и речи с использованием магнитной ленты типа 2 или 6. В магнитофоне используются катушки № 13. Скорость движения магнитной ленты 9,53 *см/сек* ± 2%. Универсальный усилитель магнитофона собран на транзисторах, обеспечивает запись и воспроизведение звука с частотой от 50 до 8 000 *гц*. Номинальная выходная мощность 0,8 *вт*. Относительный уровень шумов не хуже 40 *дб*. Запись может осуществляться от микрофона, звукоснимателя, приемника или трансляционной сети. Магнитофон питается от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Трансформатор питания в магнитофоне отсутствует, его функции выполняет статор электродвигателя типа ДАП-1 с дополнительной обмоткой.

Электрическая схема (рис. 1) состоит из универсального транзисторного усилителя, высокочастотного генератора и узла питания. Усилитель используется как для записи, так и для воспроизведения; переключения, необходимые при переходе с режима записи на режим воспроизведения и обратно, производятся с помощью двухплатного переключателя на два положения

Предварительные каскады усиления собраны по схеме с общим эмиттером, причем первые два каскада имеют непосредственную связь и для повышения стабильности работы охвачены параллельной обратной связью по постоянному току (цепь $R_1C_3R_8$). Частотная коррекция осуществляется с помощью частотно-зависимой отрицательной обратной связи (цепь $R_4R_6C_2$), а также с помощью корректирующей цепи C_4R_9. Никаких переключений коррекции при переходе с записи на воспроизведение в усилителе не производится.

В режиме записи универсальная головка *ГУ* подключается к усилителю через корректирующую цепь C_7R_{20}, благодаря которой устраняется ненужный при записи подъем характеристики на низших частотах. Для того чтобы напряжение высокочастотного подмагничивания не проникало в усилитель записи, последовательно с цепью C_7R_{20} включен резонансный контур L_2C_{17}, настроенный на частоту генератора подмагничивания. Регулировка громкости как при записи, так и при воспроизведении осуществляется переменным резистором R_{11}. Регулятор тембра состоит из переменного резистора R_{19} и конденсатора C_9, включенных между коллектором транзистора T_4 четвертого каскада и корпусом. Регулятор работает только при воспроизведении, создавая завал частотной характеристики в области высоких частот. Катушка L_1 служит для уменьшения фона.

Во время записи напряжение питания с помощью переключателя $П_3$ снимается с оконечного каскада и подается на высокочастотный генератор. Ток подмагничивания универсальной головки при записи и ток для стирающей головки вырабатываются однотактным высокочастотным генератором с автотрансформаторной обратной связью, собранным на транзисторе T_9. Колебательный контур генератора состоит из конденсатора C_{13} и части обмотки *I* трансформатора $Тр_1$ (между выводами *1* и *3*) и настроен на частоту около 35 *кгц*. Стирающая головка (от магнитолы

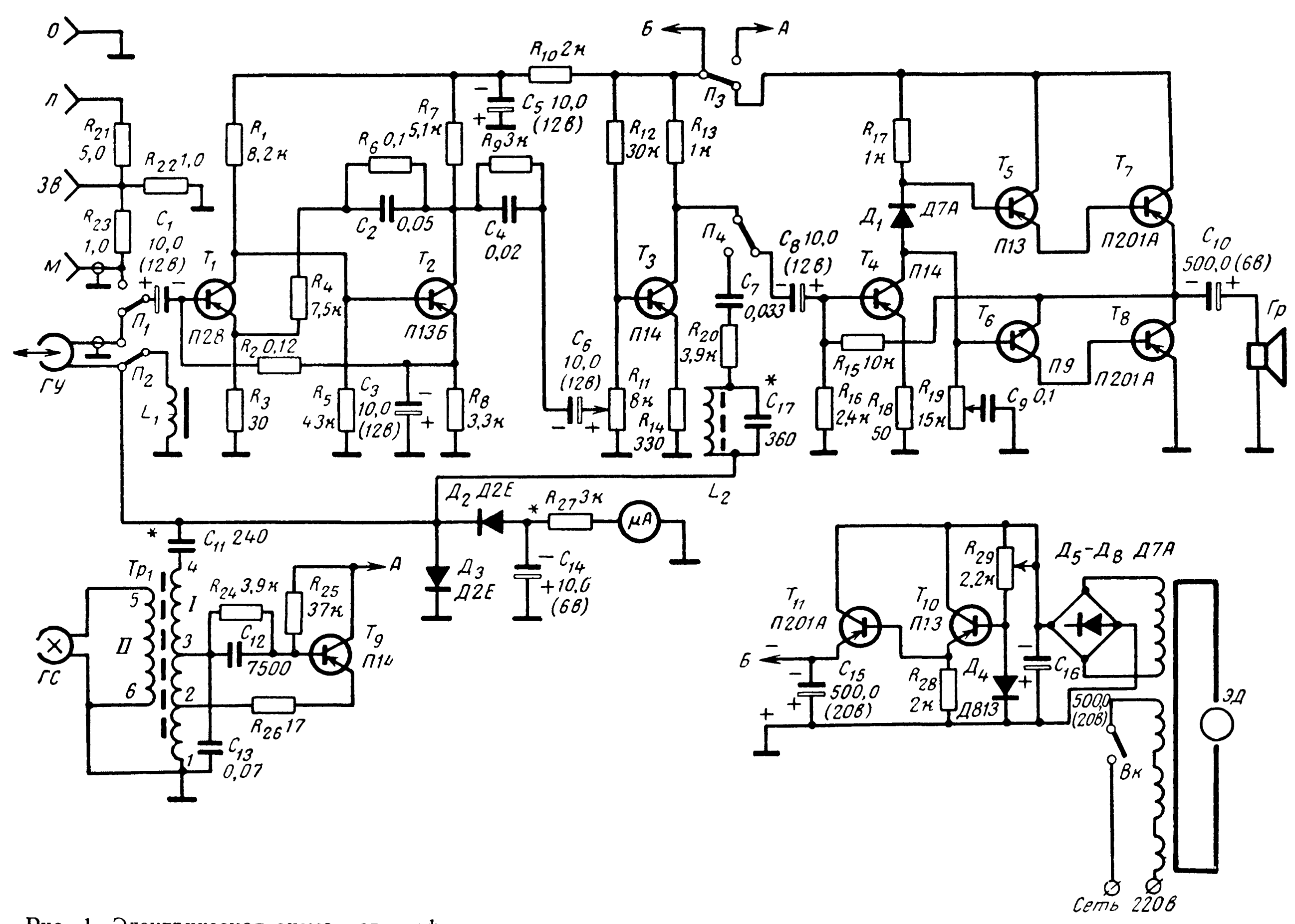


Рис. 1. Электрическая схема магнитофона.

«Харьков») подключается к обмотке *II* (выводы *5* и *6*), а ток подмагничивания подается в универсальную головку с обмотки *I* (выводы *4* и *1*) через конденсатор C_{11}, емкость которого подбирается в процессе налаживания. Выпрямитель для питания магнитофона собран по мостовой схеме на диодах $Д_5 — Д_8$. Постоянное выпрямленное напряжение 12 *в* поддерживается стабилизатором, собранным на транзисторах T_{10} и T_{11} и стабилитроне $Д_4$.

Детали усилителя и генератора магнитофона. В магнитофоне применены стандартные малогабаритные детали: резисторы типа УЛМ-0,12, переменные резисторы R_{11}, R_{19} и R_{29} типа СПО-0,5, конденсаторы типа МБМ или БМ, электролитические конденсаторы типа ЭМ, ЭТО-1 или «Тесла». Громкоговоритель типа 1ГД-19. В качестве контрольного прибора индикатора записи использован прибор от фотоэкспонометра. Универсальная магнитная головка применена от магнитофона «Айдас», но перед установкой в магнитофон она подверглась небольшой реконструкции. Эта магнитная головка имеет две катушки, соединенные последовательно. Необходимо перемычку между катушками отпаять и соединить их параллельно. В результате индуктивность такой головки снизится до 200—250 *мгн,* что существенно при применении в транзисторных схемах. Ток подмагничивания головки 1,5—2 *ма,* ток записи 0,3 *ма.* Хорошие результаты получаются при использовании универсальных головок от магнитофонов «Романтик» и «Орбита».

Усилитель смонтирован на печатной плате (рис. 2) размерами 110 × 55 × 1,5 *мм.* Транзисторы T_7 и T_8 укреплены на радиаторах, а весь усилитель заэкранирован. Выпрямитель и стабилизатор смонтированы на гетинаксовой плате размерами 80 × 50 × 1,5 *мм* и установлены на верхней части нижней панели. Шнур питания подключается к магнитофону через разъем, расположенный на задней стенке футляра.

Генератор собран на гетинаксовой плате размерами 75 × 65 × 1,5 *мм,* укреплен рядом

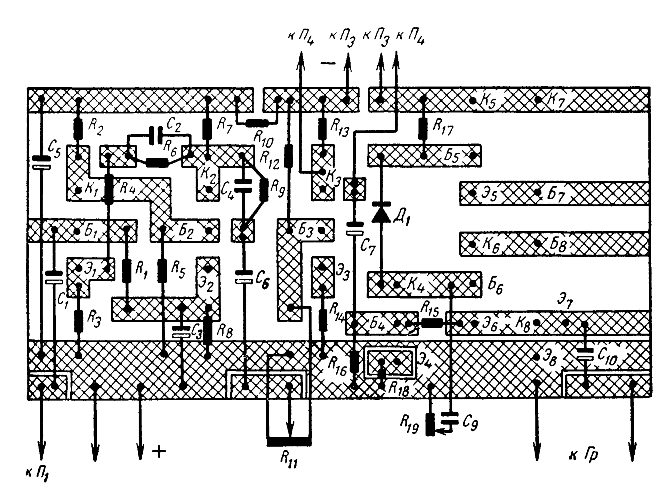


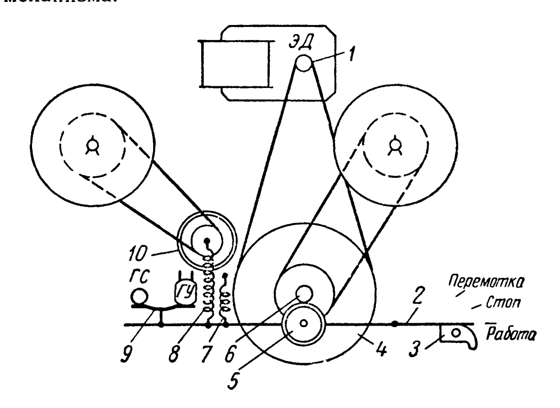
Рис. 2. Печатная плата для монтажа усилителя.

с усилителем на нижней панели магнитофона.

Катушка L_2 имеет 200 витков провода ПЭЛ 0,12 и намотана на кольцевом ферритовом сердечнике марки 600НН, имеющем внешний диаметр 17, внутренний 8 и высоту 5 *мм*. Катушка L_1 имеет 100 витков провода ПЭЛ 0,12 и намотана на пластинке из пермаллоя размерами $20 \times 5 \times 1{,}5$ *мм*. Трансформатор $Тр_1$ намотан на карбонильном сердечнике СБ-3; обмотка *I* имеет 150 витков провода ПЭВ 0,23 (между выводами *1* и *2* 40 витков, между выводами *2* и *3* 60 витков и между выводами *3* и *4* 60 витков). Обмотка *II* имеет 75 витков провода ПЭВ 0,23.

Футляр магнитофона может быть изготовлен из дюралюминия или дерева. С передней стороны размещены громкоговоритель и ручки регуляторов громкости и тембра. Крышка сделана из прозрачного оргстекла, а ручка для переноски — из пластмассы.

Рис. 3. Кинематическая схема лентопротяжного механизма.



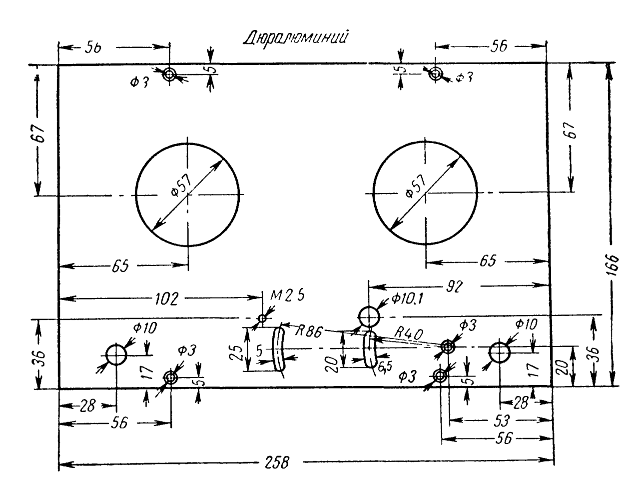
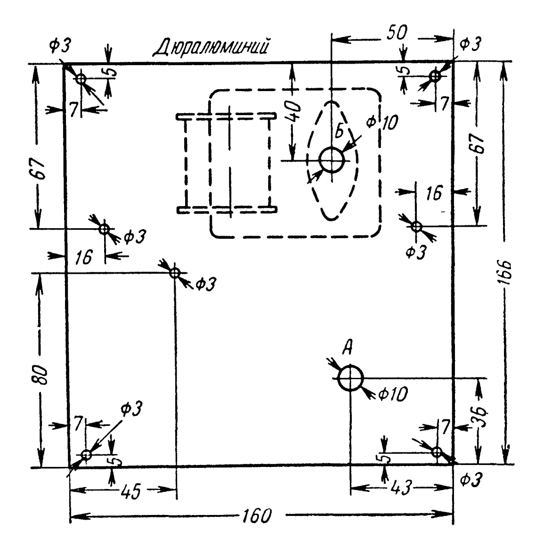


Рис. 4. Верхняя панель магнитофона.

Лентопротяжный механизм магнитофона работает следующим образом. Вращение оси электродвигателя, на которую насажен шкив *1* (рис. 3), с помощью резинового пассика передается на маховик *4*, к оси *6* которого обрезиненным роликом *5* прижимается магнитная лента. Этим достигается ее равномерное продвижение с постоянной скоростью во время записи и воспроизведения. Одновременно, магнитная лента прижимается к универсальной и стирающей головкам пружинной планкой *9*, на поверхность которой, обращенной к головкам, наклеены кусочки фетра.

Подмотка магнитной ленты происходит следующим образом. На приемный (правый) узел вращение передается с верхнего шкива маховика *4* с помощью пружинного пассика.

Рис. 5. Нижняя панель магнитофона.



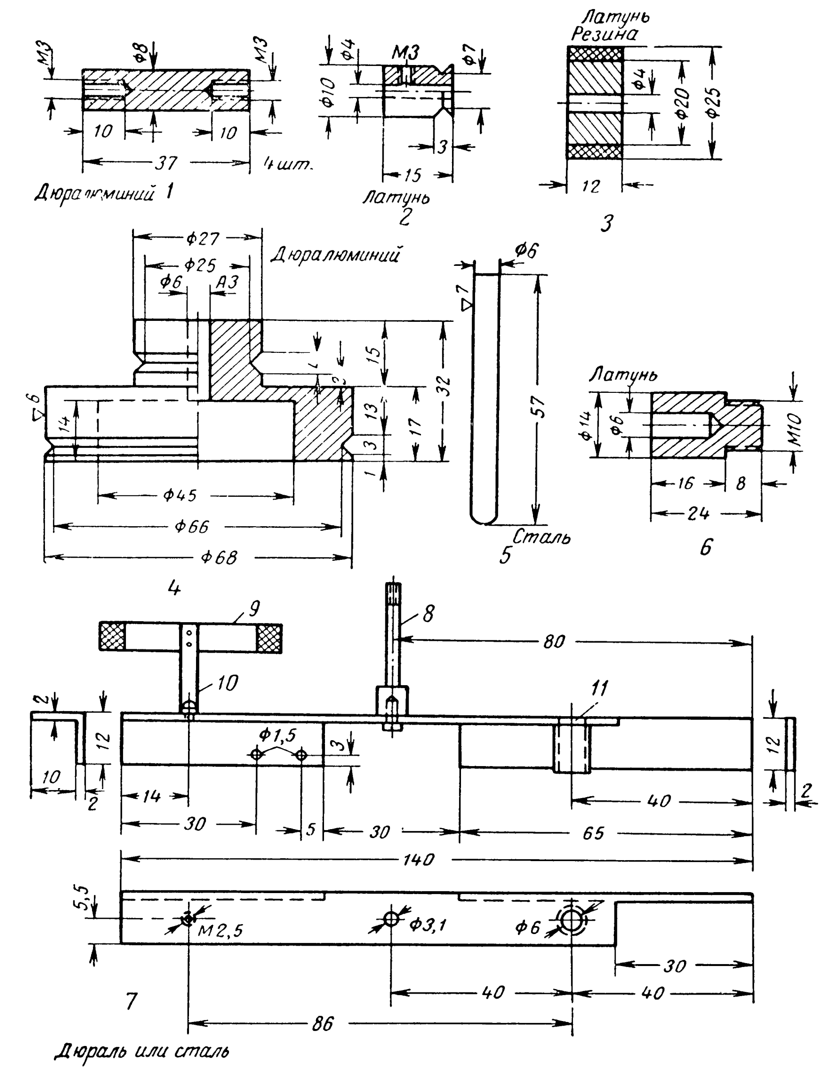


Рис. 6. Детали лентопротяжного механизма

Обратная перемотка магнитной ленты на подающий (левый) узел производится с помощью обрезиненного шкива *10*, прижимаемого при перемотке пружиной *8* к ободу маховика *4*. Полученное таким образом вращение шкива *10* передается через резиновый пассик на подающий (левый) узел.

Ускоренной перемотки вперед в магнитофоне нет, так как в процессе эксплуатации она требуется довольно редко, а введение ее значительно усложнило бы конструкцию лентопротяжного механизма.

Управление лентопротяжным механизмом осуществляется с помощью переключателя *3*, имеющего три положения: «работа», «стоп» и «перемотка». Переключатель воздействует на рычаг *2*, который в режиме «работа» под действием пружины *7* подтягивается вместе с обрезиненным роликом к ведущему валу.

Детали лентопротяжного механизма магнитофона просты и доступны для изготовления любому радиолюбителю, не имеющему специальной подготовки. Количество токарных работ сведено к минимуму. Материал деталей на рисунках обозначен: сталь — *С*, дюраль — *Д*, латунь — *Л*, резина — *Р*.

Конструктивной основой лентопротяжного механизма являются две панели: верхняя толщиной 2 *мм* (рис. 4) и нижняя толщиной 2,5 *мм* (рис. 5). Панели соединены с помощью колонок *1* (рис. 6) и винтов М3.

На рис. 6 показаны: шкив электродвигателя *2*, обрезиненный ролик *3*, маховик *4*, ось-ведущий вал *5* и втулка *6*.

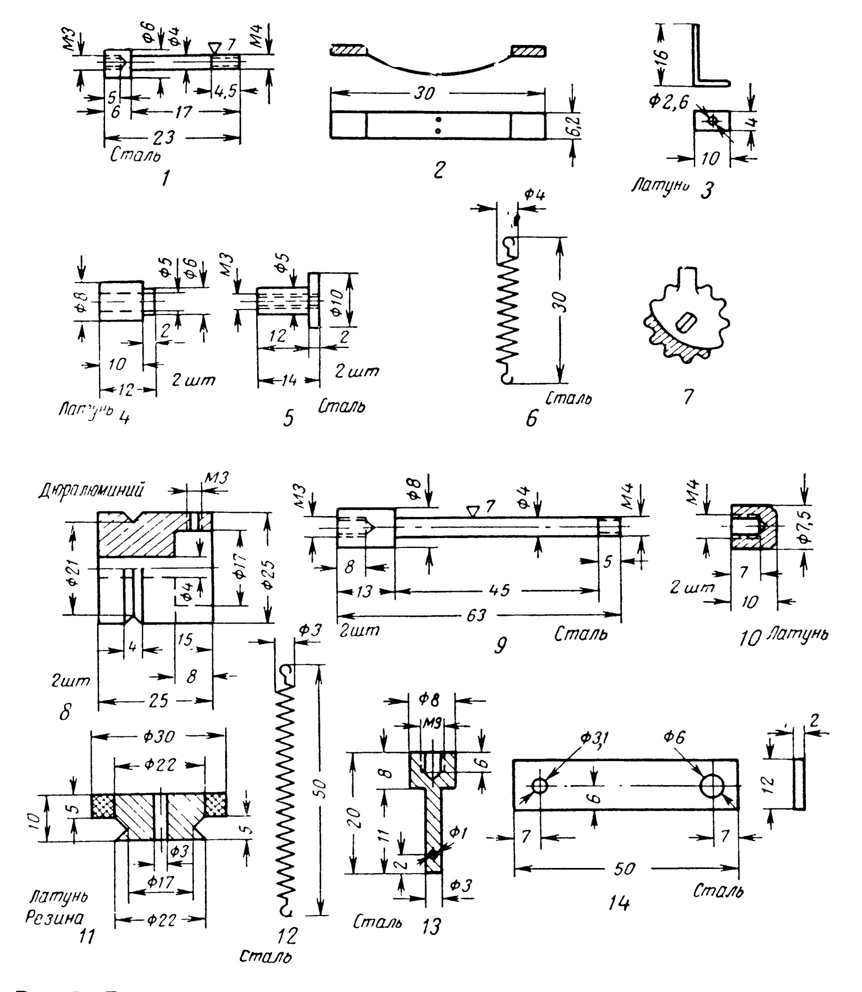


Рис. 7. Детали лентопротяжного механизма.

Ось-ведущий вал впрессовывается в маховик так, чтобы верхний ее круглый конец выступал на 24 *мм*. Нижний конец оси вставляется в цилиндрическую втулку *6* и должен опираться на стальной шарик диаметром 3 *мм*, предварительно опущенный на дно втулки. Эта втулка с помощью гайки М10 крепится в отверстии *А* на нижней панели.

На рис. 7 изображены: ось прижимного ролика *1*, пружинная планка *2*, ее стойка *3*, втулка *4*, ось-колонка *5*, пружина *6* и эксцентрик *7*. Запрессованная в рычаг втулка *4* (*11* на рис. 6) надевается на ось-колонку *5*, укрепленную винтом М3 снизу верхней панели. С другого конца оси-колонки ввертывается винт М3 так, чтобы рычаг мог свободно вращаться, а пружина *6* подтягивала бы его к ведущему валу. Рычаг приводится в рабочее положение эксцентриком *7* (заштрихованную часть снять), выпиленным из фиксатора галетного переключателя, который располагается справа на верхней панели. Этот переключатель имеет три фиксированных положения: «работа», «стоп» и «перемотка». В положениях «работа» и «перемотка» электродвигатель должен включаться, в положении «стоп» — отключаться.

Правый (приемный) узел состоит из подкатушника промышленного изготовления, шкива *8*, оси *9* и фасонной гайки *10*. Ось *9* крепится винтом М3 к рычагу нижней панели, на нее надевается шкив *8* с прикрепленным подкатушником, а на верхнюю часть оси навинчивается фасонная гайка *10*. Левый (подающий) узел конструктивно такой же, как и правый, и собирается так же.

Обратная перемотка магнитной ленты производится с помощью обрезиненного шкива *11*, прижимающегося при перемотке пружиной *12* к ободу маховика. Шкив надевается на ось *13*, которая с помощью винта М3 прикрепляется к планке *14*. В другое отверстие планки *14*

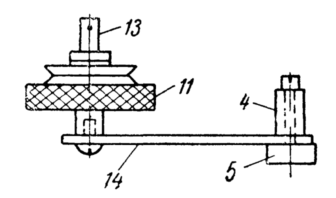


Рис 8 Узел перемотки (номера деталей см. на рис. 7).

впрессовывается втулка *4*, а ось-колонка *5* крепится на нижней панели рядом с подающим узлом. На эту ось-колонку устанавливается планка *14* через впрессованную втулку и сверху закрепляется винтом М3 так, чтобы планка свободно вращалась на оси *5*. Узел перемотки в сборе показан на рис. 8. В магнитофоне применены подкатушники от магнитофонов «Днепр-10» или «Днепр-11».

В средней части верхней панели под декоративной крышкой установлены магнитные головки: стирающая от магнитолы «Харьков», а универсальная — от магнитофона «Айдас», рядом с которой размещается катушка L_1. Стирающая головка очень компактна и совмещает в себе направляющую колонку. Под второй частью декоративной крышки расположены прижимный ролик и индикатор записи. В левом нижнем углу верхней панели расположен переключатель рода работы на два положения: «запись» и «воспроизведение».

В магнитофоне применен асинхронный электродвигатель типа ДАП-1, который имеет одну катушку с тремя обмотками. Переключением концов их осуществляется подключение электродвигателя к сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Электродвигатель перед установкой в магнитофон подвергается следующей переделке. Отворачивают гайки, крепящие планки с подшипниками, центрирующие ротор, вынимают ротор, переворачивают его вместе с планками и собирают. Заворачивая гайки стяжных болтов планок с подшипниками, необходимо добиться свободного вращения ротора без зацепления за статор. Эта переделка связана с необходимостью изменения направления вращения ротора электродвигателя.

Как уже указывалось выше, статор электродвигателя используется в магнитофоне, помимо своих прямых функций, еще и как сердечник с первичной обмоткой трансформатора питания. Для этого на катушку электродвигателя поверх всех обмоток, отделив их прокладкой из лакоткани, наматывают проводом ПЭВ-1 0,27 дополнительную обмотку в 250 витков. Делают это, предварительно вынув сердечник вместе с катушкой из статора. Концы обмотки выводят гибким проводом через щечки катушки, заклеивают полоской из дерматина, и сердечник с катушкой впрессовывают в статор.

Переделанный электродвигатель прикрепляют двумя винтами через резиновые прокладки к нижней панели с нижней ее стороны, пропустив верхний конец оси в отверстие *Б* нижней панели. Затем устанавливают на верхний конец оси электродвигателя шкив *2* (рис. 6), соединив его с маховиком резиновым пассиком длиной 290 и сечением 3—4 *мм*.

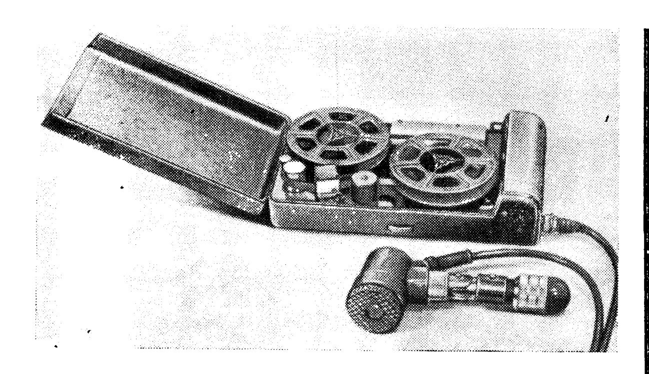
Несколько слов о разметке и изготовлении панелей магнитофона. Так как все основные узлы лентопротяжного механизма располагаются между панелями, то очень важно, чтобы отверстия в этих панелях точно совпадали. Для этого рекомендуется первоначально разметить верхнюю панель, установить нижнюю точно по месту, скрепить их, а затем уже просверливать общие отверстия. Перед сборкой узлов все трущиеся части необходимо смазать жидким машинным маслом.

При правильном изготовлении и сборке лентопротяжного механизма регулировка сводится к подбору натяжения пружин *6* и *12* (рис. 7). Обрезиненный шкив *11* должен входить в соприкосновение с маховиком только тогда, когда переключатель находится в положении «перемотка».

При налаживании магнитофона в целом необходимо очень тщательно подобрать положение (вблизи универсальной головки) антифонной катушки L_1 по минимуму прослушиваемого фона. В остальном налаживание, настройка, регулировка и испытание должны проводиться по методике, обычной для усилителей на транзисторах и сетевых магнитофонов.

А. Н. РУМЯНЦЕВ
(г. Новосибирск)

КАРМАННЫЙ МАГНИТОФОН «СИГМА»



Внешний вид магнитофона «Сигма».

Магнитофон «Сигма» (см. рисунок) представляет собой аппарат для записи речи. Продолжительность записи при применении стандартной магнитной ленты типа 6 и емкости катушек 45 *м* составляет 30 *мин.* на двух дорожках. Скорость движения ленты 4,75 *см/сек;* неравномерность движения — не более 3%. Сквозная частотная характеристика (рис. 1) — от 300 до 3 000 *гц* со спадами на концах около 5 *дб.* Нелинейные искажения сквозного канала не более 8%. Уровень шумов при работе мотора не хуже — 25 *дб.*

Магнитофон питается от батареи окисно-ртутных элементов типа 5РЦ85х, которая обеспечивает длительность работы магнитофона 25—30 *ч.* Размеры магнитофона 175 × 100 × 40 *мм,* вес — 400 *г.*

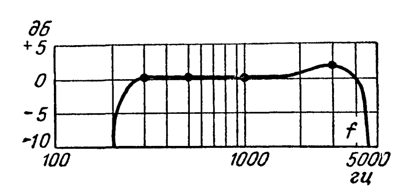
Лентопротяжный механизм. Кинематическая схема лентопротяжного механизма отличается от обычных тем, что прижимный ролик неподвижен. Прижим ленты к ролику осуществляется ведущим валом, являющимся продолжением оси маховика. Маховик закреплен на П-образном скользящем рычаге, который позволяет валу совершать движение по дуге и прижиматься с помощью пружины к ролику. При перемотке рычаг устанавливается так, что маховик соприкасается с обрезиненным диском на оси подающего узла.

Перемещение рычага в три положения: «нейтральное», «рабочий ход» и «перемотка», а также электрические включения двигателя со стабилизатором и без него (при перемотке), усилителя магнитофона и генератора подмагничивания осуществляются с помощью одной ручки. Ось переключателя «запись — воспроизведение» выведена на одну из направляющих колонок, в кольцевой паз которой встроен постоянный магнит для стирания предыдущей записи. При записи на предварительно размагниченную ленту постоянный магнит может быть отведен в сторону, так как надобность в нем отпадает.

Усилитель магнитофона (рис. 2) собран на четырех транзисторах типа П5Д. Первые два каскада на транзисторах T_1 и T_2 имеют непосредственную связь. Основная частотная коррекция режима записи и воспроизведения осуществляется во втором каскаде с помощью контура L_1C_2, настроенного на частоту 4 000 *гц,* и цепочки R_5C_5, благодаря которым сквозная частотная характеристика линейна от 300 до 3 000 *гц.* Третий каскад — эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе T_3, служит для согласования выходного сопротивления второго каскада с входным сопротивлением выходного каскада. Кроме того, имея высокое входное сопротивление, он повышает эффективность частотно-корректирующих элементов.

В режиме записи питание головки током звуковой частоты и высокочастотным током подмагничивания осуществляется по параллельной схеме. Режим тока записи и дополнительная коррекция устанавливаются с помощью резистора R_{12} и конденсатора C_{11}, а тока подмагничивания — с помощью конденсатора C_{13}. Генератор высокочастотного подмагничивания собран по схеме с индуктивной обратной

Рис. 1. Сквозная частотная характеристика магнитофона.



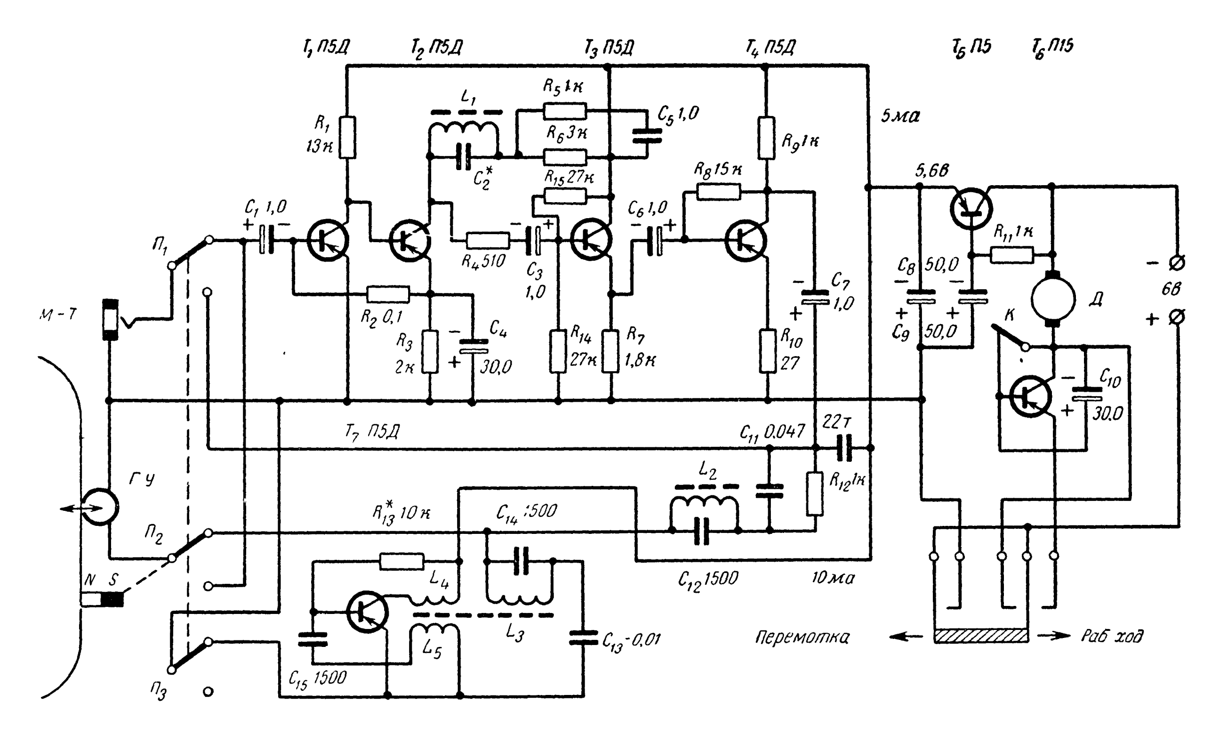


Рис. 2. Электрическая схема магнитофона

связью на транзисторе T_7 и настроен на частоту 50 *кгц*.

Питание усилителя, генератора и двигателя осуществляется от одной батареи. Для того чтобы устранить на шинах питания усилителя и генератора электрическую помеху от коллектора двигателя, они подключены к батарее через фильтр, собранный на транзисторе T_5.

Двигатель магнитофона имеет на валу центробежный регулятор с контактами K, который в сочетании с электронным коммутатором, собранным на транзисторе T_6, осуществляет стабилизацию скорости вращения двигателя при падении напряжения питания с 6 до 5 *в* и изменении нагрузки на валу.

Конструкция и детали. Вся электрическая схема магнитофона смонтирована на гетинаксовой плате размерами 90 × 45 *мм* (рис. 3). Сверху платы на стойках закреплена панель с головкой и направляющим ленту роликом (рис. 4).

Рис. 3. Монтаж электрической схемы магнитофона.

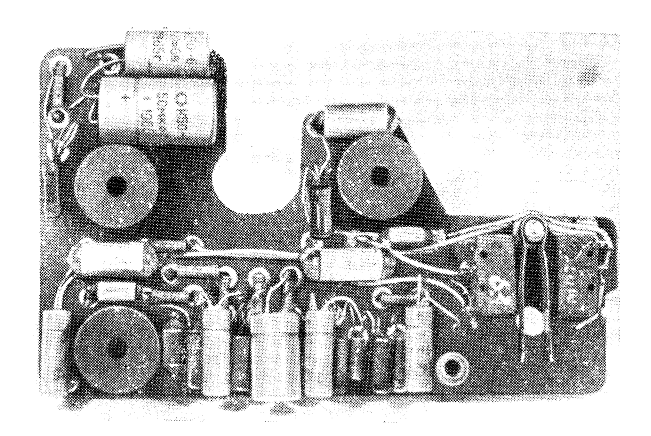
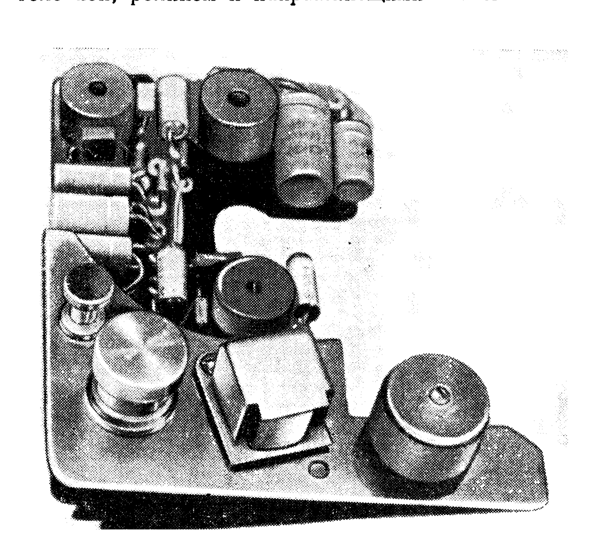


Рис. 4. Монтажная плата с установленной на ней головкой, роликом и направляющими ленты



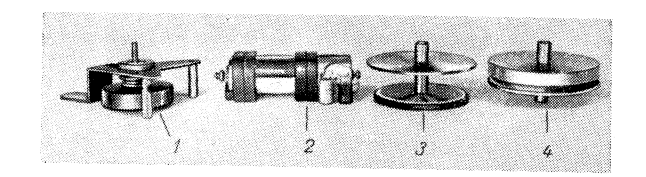


Рис. 5. Детали лентопротяжного механизма.

1 — маховик, установленный на П-образном рычаге; *2* — двигатель со стабилизатором скорости вращения; *3* — подающий подкатушник с обрезиненным диском на его оси; *4* — приемный подкатушник с кольцевой канавкой для пружинного пассика

Маховик на П-образном рычаге, двигатель со стабилизатором скорости вращения, подающий подкатушник с обрезиненным диском на его оси и приемный подкатушник с кольцевой канавкой для пружинного пассика показаны на рис. 5.

Общая компоновка магнитофона показана на рис. 6. Катушки индуктивности размещены в ферритовых сердечниках типа ОБ-1 (магнитная проницаемость равна 2 000).

Катушка L_1 индуктивностью 68 *мгн* имеет 660 витков провода ПЭВ 0,07. Катушка L_2 фильтра-пробки имеет 35×3 витков провода ПЭВ 0,01 и индуктивность 4,2 *мгн*. Катушка L_3 контура генератора имеет 80×3 витков провода ПЭВ 0,1 и индуктивность 7 *мгн*, катушки L_4 и L_5 имеют по 50 витков провода ПЭВ 0,1.

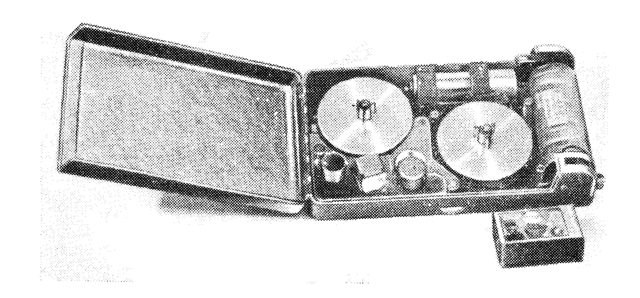


Рис. 6. Общая компоновка магнитофона.

В магнитофоне применена универсальная головка от магнитофона «Яуза-20» (индуктивность 120 *мгн*), ток подмагничивания головки равен 3 *ма*.

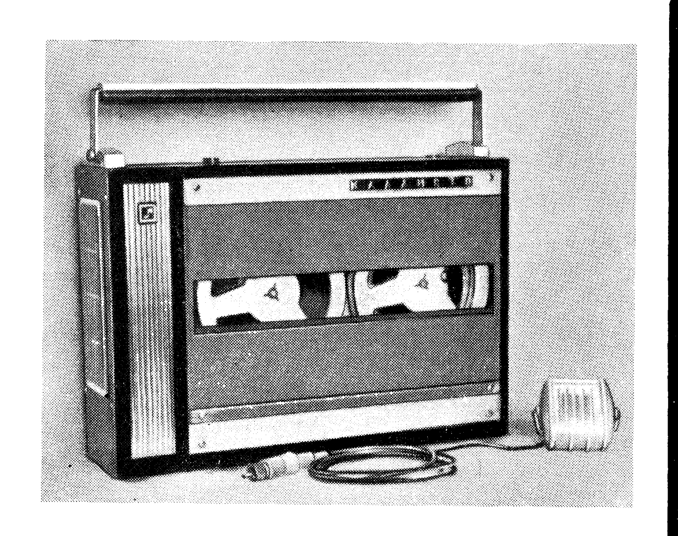
В качестве микрофона-телефона используется микрофон МД-44, имеющий в своей цепи регулятор уровня записи.

От редакции. Помещая в Ежегодник материал о магнитофоне «Сигма», редакция «Массовой радиобиблиотеки» не ставила перед собой цели дать исчерпывающее описание его конструкции для повторения радиолюбителями. Цель настоящего описания — представить радиолюбителям-конструкторам возможность сконструировать магнитофон своими силами, основываясь лишь на кратком его описании. Более подробное описание магнитофона «Сигма» опубликовано в журнале «Радио», 1967, № 6

Г. П. КАРАСЕВ

(г. Ленинград)

МАГНИТОФОН «КАЛЛИСТО»



Внешний вид магнитофона «Каллисто».

Назначение. Переносный транзисторный магнитофон «Каллисто» с универсальным питанием предназначен для записи и воспроизведения речи или музыки как в стационарных, так и в походных условиях. Небольшой вес, автономность питания, довольно большая выходная мощность и хорошее качество звучания делают этот аппарат приятным спутником во время загородных поездок или туристских походов.

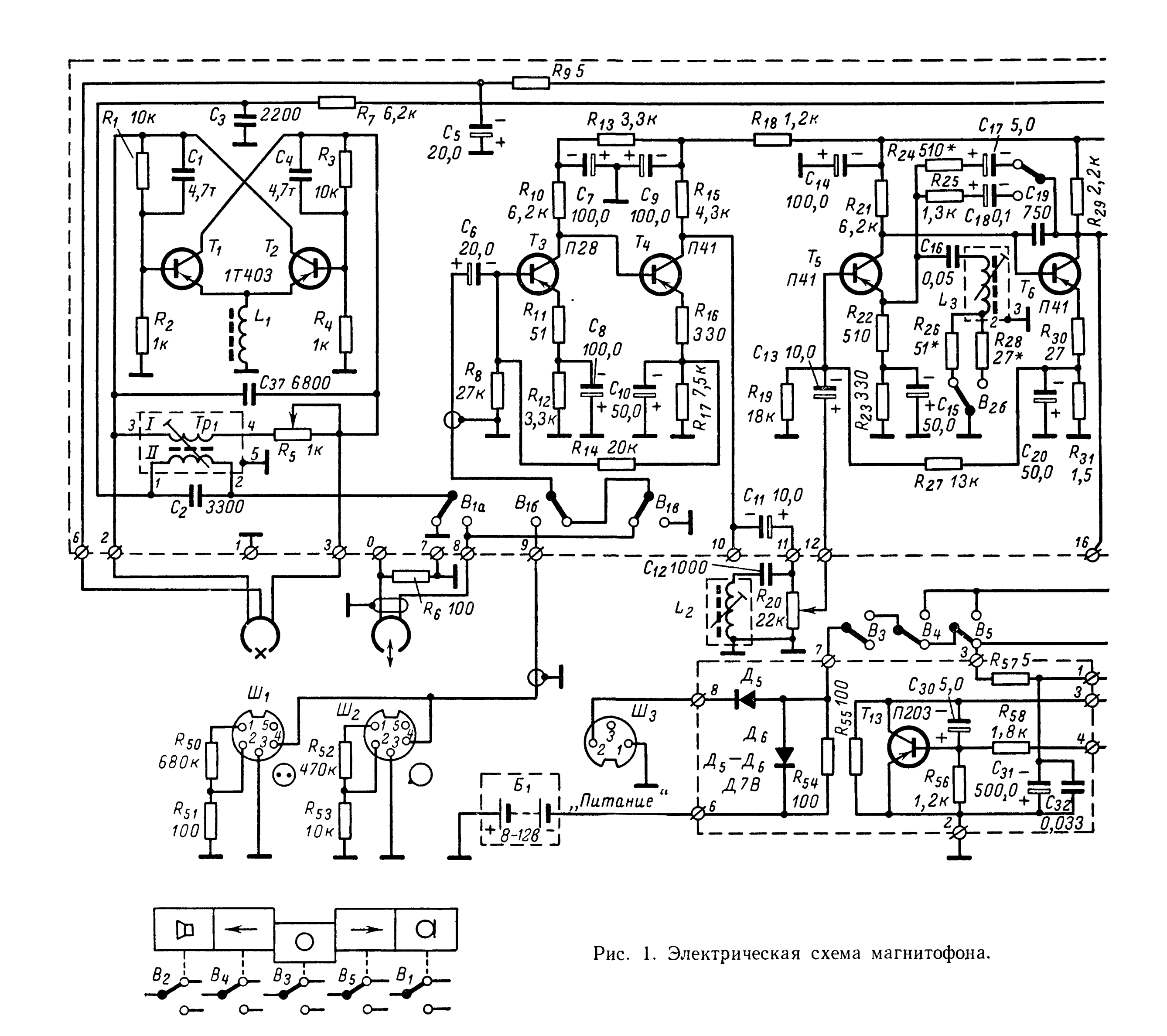


Рис. 1. Электрическая схема магнитофона.

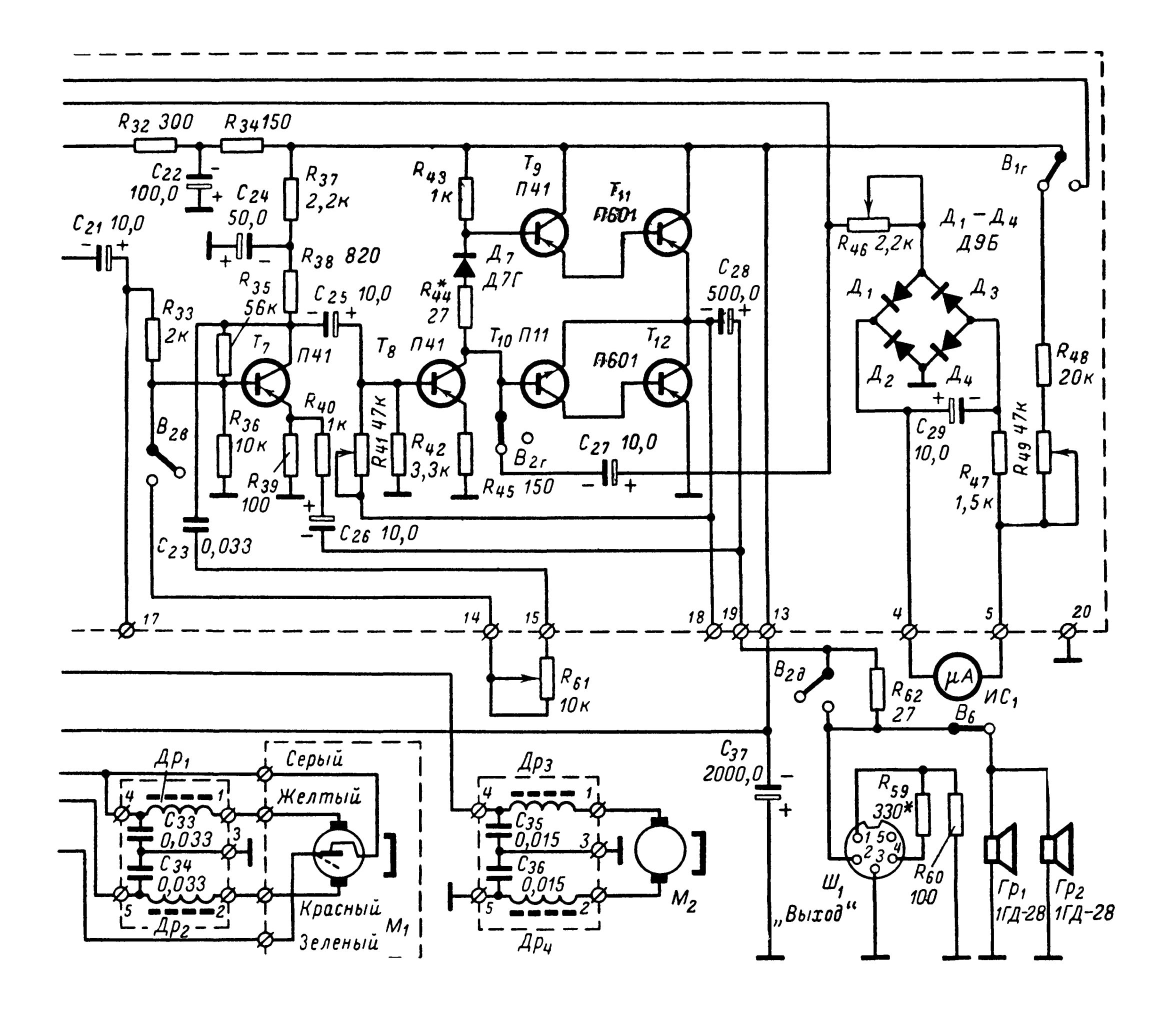
Два динамических громкоговорителя, расположенных на различных стенках футляра, создают объемность звучания при минимуме искажений.

В стационарных условиях, особенно при работе от сети переменного тока, к магнитофону может быть непосредственно (без дополнительного усилителя) подключен двухполосный акустический агрегат, содержащий три громкоговорителя. Наличие фазоинвертора и раздельное воспроизведение низких и высоких частот обеспечивают высокую естественность звучания.

В комплект магнитофона входят микрофон МД-47 (без выходного трансформатора), чехол для транспортировки и набор соединительных кабелей.

Технические данные магнитофона

Скорость движения ленты	9,52 ± 0,2 *см/сек*
Коэффициент детонации	не более 0,6%
Диаметр катушки	127 *мм*
Тип ленты	6 или 2
Полоса записываемых и воспроизводимых усилителем частот:	
для ленты типа 6	50—14 500 *гц*
для ленты типа 2	50—12 000 *гц*
Максимальная выходная мощность	1,5 *вт*
Частота генератора стирания и подмагничивания	70 ± 5 *кгц*
Источники записи	микрофон, звукосниматель, радиоприемник, радиотрансляционная линия



Источники питания	8 элементов типа «Марс» или «Сатурн», аккумулятор (12 *в*), сеть переменного тока через стабилизированный выпрямитель
Потребляемая мощность	около 4 *вт*
Габариты	345 × 230 × 100 *мм*
Вес (без батарей)	5,6 *кг*

Остальные параметры соответствуют требованиям ГОСТ 8088-62 для магнитофонов второй группы.

Электрическая схема магнитофона * (рис. 1) включает в себя универсальный усилитель, генератор для стирания и подмагничивания, а также схему стабилизации скорости вращения ведущего двигателя.

Универсальный усилитель выполняет почти одинаковые функции как при записи, так и при воспроизведении. Помимо собственно усиления сигнала, в тракте усилителя формируется необходимая частотная характеристика, удовлетворяющая требованиям данного режима работы.

Весь усилитель может быть разделен на предварительный (транзисторы T_3—T_6) и оконечный (транзисторы T_7 — T_{12}), выполненный по бестрансформаторной схеме.

Транзисторы двух первых каскадов предварительного усилителя (T_3 и T_4) гальванически связаны между собой. Такая схема включения обладает очень высокой температурной стабильностью и неизменным коэффициентом усиления при смене транзисторов. Так, например, при установке транзисторов с $B = 40$ и $B = 100$ коэффициент усиления схемы практически не меняется и остается равным 150, при этом частотная характеристика линейна в диапазоне от 100 до 30 000 *гц*. Необходимая коррекция сигнала выполняется в каскадах усилителя, собранных на транзисторах T_5 и T_6.

В режиме записи благодаря действию отрицательной обратной связи (R_{24}, C_{17}) частот-

* При разработке схемы частично использовались технические решения инженеров В. Капитонова, В. Трофимова, Э. Чурина.

ная характеристика усилителя практически линейна в полосе частот от 50 до 2 000 *гц*. Это объясняется независимостью глубины обратной связи от частоты благодаря большой емкости конденсатора C_{17}. На частотах более 2 *кгц* усиление возрастает за счет уменьшения глубины обратной связи контуром коррекции L_3C_{16}. Подъем частотной характеристики, необходимый для компенсации щелевых искажений универсальной головки и некоторых других факторов, достигает 14 *дб* на частоте 14 *кгц*. Степень этого подъема можно регулировать с помощью резистора R_{26}.

Для получения «стандартного канала воспроизведения» частотная характеристика предварительного усилителя в этом режиме имеет крутой подъем на низших частотах и завал на высших. Такой вид характеристики обеспечивается цепочкой $R_{25}C_{18}$, полное сопротивление которой уменьшается с увеличением частоты. Однако в полосе частот от 6 до 14 *кгц* необходим значительный подъем усиления. На частоте 14 *кгц* этот подъем достигает 17—20 *дб* и может регулироваться с помощью резистора R_{28}.

Оконечный усилитель в режиме записи имеет линейную характеристику. В режиме воспроизведения характеристика регулируется на высоких частотах с помощью переменного резистора R_{61} (регулятор тембра). При неизменном усилении на средних частотах завал характеристики на высоких частотах обеспечивается не менее чем на 15—18 *дб* (частота 12 *кгц*).

В режиме записи цепочка $R_{61}C_{23}$ отключается, а напряжение звуковой частоты из коллекторной цепи транзистора T_8 через стабилизирующий нагрузку резистор R_7 поступает в универсальную головку. Мощный усилитель в этом режиме разгружен, так как последовательно с громкоговорителями включен резистор R_{62} сопротивлением 27 *ом*. Громкость звучания резко снижается, но остается достаточной для слухового контроля. Разгрузка оконечного усилителя необходима для получения минимального коэффициента гармонических искажений, а также экономии энергии источников питания.

Для записи с радиотрансляционной линии используется штепсельный разъем $Ш_1$, а для записи с радиоприемника и звукоснимателя — $Ш_2$. При записи с микрофона можно использовать любой разъем — $Ш_1$ или $Ш_2$.

Контроль за уровнем записываемого сигнала осуществляется с помощью стрелочного индикатора $ИС_1$ (ток полного отклонения 250 *мка*), питаемого через диодный мост — $Д_1$ — $Д_4$.

В режиме воспроизведения резистор R_{62} замыкается накоротко и мощные выходные транзисторы типа П601 нагружаются двумя параллельно включенными громкоговорителями типа 1ГД-28. Мощные транзисторы расположены на отдельной алюминиевой плате с применением слюдяных прокладок толщиной 0,05 *мм*. Без всякой переделки схемы в качестве выходных могут быть использованы транзисторы типов П201, П202, П203, П214. Однако один из громкоговорителей во избежание искажений на частотах выше 5 *кгц* должен быть отключен. Качество звучания (объемность) при этом пострадает, но отдаваемая мощность сохранится.

В режиме записи весь универсальный усилитель потребляет ток не более 50 *ма*, а в режиме воспроизведения при номинальной мощности — не более 300 *ма*.

Стрелочный индикатор в режиме воспроизведения переключается на контроль напряжения источников питания.

Генератор стирания и подмагничивания собран на транзисторах T_1 и T_2 по схеме симметричного мультивибратора, из спектра колебаний которого резонансным контуром выделяется первая гармоника. В качестве индуктивности этого контура используется обмотка головки стирания (индуктивность 0,5 *мгн*), имеющая отвод от середины. Для повышения верхнего предела записываемых частот генератор работает на собственной частоте, равной 70 *кгц*, и обеспечивает в стирающей головке ток 70—90 *ма*. Если в генераторе применить транзисторы типа П41, его частоту придется несколько понизить. Для улучшения формы колебаний и их стабильности по амплитуде в цепь эмиттеров транзисторов T_1 и T_2 включен дроссель L_1.

Помимо головки стирания, генератор нагружен на первичную обмотку трансформатора $Тр_1$ для улучшения формы тока подмагничивания универсальной головки и увеличения его амплитуды. Ток подмагничивания регулируется резистором R_5 в пределах 1,35—1,5 *ма*. Конденсатор C_3 устраняет проникание ВЧ колебаний генератора в выходные цепи усилителя и совместно с индуктивностью универсальной головки и индуктивностью вторичной обмотки $Тр_1$ образует контур с последовательным резонансом.

Вследствие близкого расположения генератора и входных цепей усилителя наблюдается проникновение его колебаний в усилительный тракт, что приводит к бесполезному «забиванию» усилителя, завышению показаний стрелочного индикатора и нагреванию мощных транзисторов. Для устранения этого недостат-

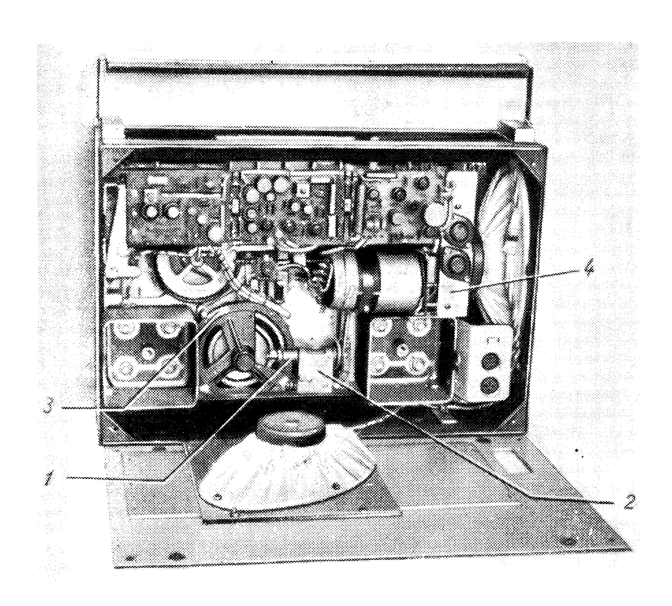


Рис. 2. Магнитофон со снятой задней крышкой.

ка параллельно регулятору уровня (переменный резистор R_{20}) включен режекторный контур $C_{12}L_2$, настроенный на частоту генератора.

Ведущий двигатель M_1 (типа ДКС-16) имеет центробежный регулятор скорости (ЦБР), благодаря которому при изменении напряжения источника питания скорость его вращения не изменяется. ЦБР включен в цепь базы транзистора T_{13}, а якорь двигателя — в цепь коллектора. При уменьшении скорости вращения контакты ЦБР замыкаются и через делитель $R_{58}R_{56}$ подают на базу транзистора T_{13} отрицательное смещение. Увеличившийся коллекторный ток восстанавливает скорость вращения двигателя, а контакты ЦБР размыкаются. Мгновенному прекращению тока через транзистор (и двигатель), а также мгновенному его нарастанию препятствует конденсатор C_{30}, благодаря которому обеспечивается плавность в работе двигателя. При такой схеме включения гарантируется длительный срок службы контактов ЦБР.

Для устранения электрических помех в цепях щеток ведущего двигателя установлены фильтры ($Др_1$, $Др_2$ и C_{33}, C_{34}).

Двигатель перемотки M_2 питается через аналогичные фильтры непосредственно от общей цепи источника. Поскольку стабилизация скорости в данном случае не играет большой роли, центробежного регулятора двигатель не имеет.

Магнитофон питается либо от собственных источников питания, установленных в специальных боксах с крышками, либо от внешних источников (подключаются к разъему $Ш_3$), в качестве которых могут быть использованы стабилизированный выпрямитель на 12 *в* (обеспечивающий постоянный ток 400 *ма*) или аккумулятор. При этом внутренние батареи специально отключать нет необходимости. Диодный ключ $Д_5Д_6$ защищает схему магнитофона, если полярность источников питания будет случайно перепутана, а при разряженной внутренней батарее подключает ее (при питании от внешнего источника) на подзаряд.

Моточные данные элементов схемы приведены в таблице.

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник
L_1	300	ПЭВ-1; 0,1	Ф-1000 (⌀ 3 *мм*, длина 15 *мм*)
$Тр_1$	*I*—180 *II*—400	ПЭВ-1; 0,08	Броневой Ф-600 (⌀ 8 *мм*)
L_2 L_3	400	ПЭВ-1; 0,1	Броневой Ф-600 (⌀ 8 *мм*)
$Др_1$—$Др_4$	50	ПЭВ-1; 0,41	Ф-1000 (3×3×15 *мм*)

Положение подвижных контактов переключателей B_1 — B_3 на схеме соответствует нажатой кнопке О («стоп»). Нажатие любой кнопки изменяет положение связанных с ней контактов на противоположное. Положение остальных контактов не изменяется, за исключением переключателя B_3. Переключатель B_6 служит для подключения внутренних громкоговорителей.

Конструкция. Лентопротяжный механизм с усилителем и автономными источниками питания, а также два динамических громкоговорителя размещены внутри футляра прямоугольной формы (рис. 2).

Для изготовления футляра применен не совсем обычный материал. Фольгированный гетинакс толщиной 1,5 *мм*, применяемый для изготовления печатных плат, обернут листовой луженой жестью толщиной 0,3 *мм*, вырезанной с припуском по 10 *мм* с каждой стороны. Загнутые края жести пропаяны с фольгой по всей длине припоем ПОС-40.

Полученные таким образом панели обладают высокой жесткостью и малым весом. Из четырех панелей образована рама футляра, причем соединение выполнено также на пайке. Применением угловых косынок и коробчатых панелей в передней и верхней частях футляра получена легкая и прочная конструкция, которая легче пластмассовой и много прочней ее. Футляр такого типа обладает одновременно и отличными экранирующими качествами.

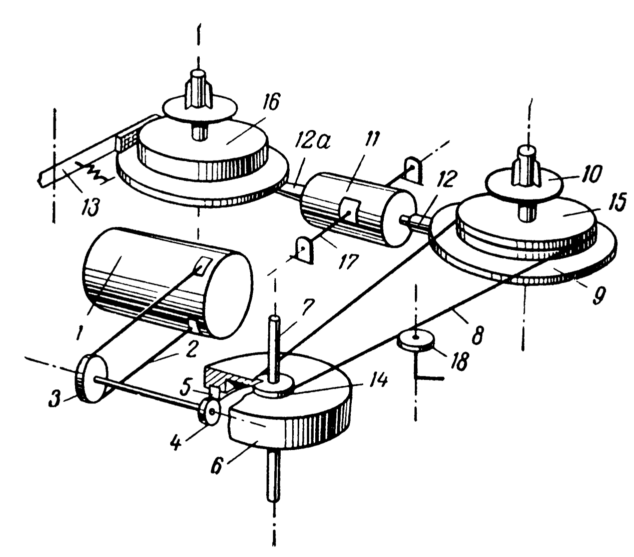


Рис. 3. Кинематическая схема лентопротяжного механизма магнитофона.

Паяные соединения запилены и зачищены, после чего весь футляр окрашен черной нитроэмалью и полирован.

Передняя съемная крышка выполнена из листового плексигласа толщиной 3 *мм*, окрашенного с внутренней стороны нитроэмалью. Для наблюдения за расходом ленты имеется прозрачное окно.

Деревянная ручка для переноски магнитофона окрашена шестью слоями черной нитроэмали и полирована. Алюминиевые полированные накладки сообщают ей дополнительную жесткость.

В качестве лентопротяжного механизма после ряда существенных изменений и усовершенствований использован механизм магнитофона «Орбита-1». При конструировании ставилась задача освободиться от следующих серьезных недостатков указанного магнитофона: повышенный механический шум в режимах записи и воспроизведения; неудовлетворительная работа перематывающего двигателя (вплоть до полной остановки), сильный механический шум и вибрация всего магнитофона в режиме ускоренных перемоток; перекос ленты и вертикальные перемещения ее в фильмовом канале; систематический выход из строя усилителя магнитофона.

Упрощенное изображение функциональной схемы лентопротяжного механизма магнитофона «Каллисто» показано на рис. 3. Это двухмоторная схема, в которой необходимые функции при рабочем ходе (запись и воспроизведение) и ускоренных перемотках выполняют два различных двигателя: ведущий ДКС-16 и перематывающий ДМ-03-3А.

Ведущий двигатель *1* с помощью резинового пассика *2* вращает шкив *3* и ролик *4*. Вращение маховика *6* с ведущим валом *7* осуществляется за счет сцепления ролика *4* с резиновым кольцом *5*, вклеенным в торец маховика. Изменение скорости вращения маховика в небольших пределах можно регулировать перемещением ролика *4* по оси.

Установленный на маховике шкив *14* с помощью пружинного пассика *8* вращает приемный подкатушный узел *15*. Необходимое натяжение ленты при рабочем ходе обеспечивается проскальзыванием пассика *8* на шкиве *14*, а подтормаживание подающего узла *16* осуществляется рычагом *13* с фетровой накладкой.

При остановке механизма два рычага (на рисунке не показаны) прижимаются к резиновым кольцам *9* подкатушных узлов.

При ускоренной перемотке вперед (на приемный подкатушный узел) вал перематывающего двигателя *11*, поворачиваясь вокруг оси *17* по часовой стрелке, конусной насадкой *12* касается резинового кольца *9* приемного узла и вращает последний. Натяжение ленты регулируется с помощью рычага *13*.

При ускоренной перемотке назад (на подающий узел) двигатель *11* насадкой *12а* вращает подающий узел *16*. Рычаг *13* в этом режиме отводится в сторону, а натяжение ленты осуществляется проскальзыванием пассика *8* на шкиве *14* маховика, находящегося в заторможенном состоянии. Ведущий двигатель при этом отключен, а ведущий ролик *4* отведен от кольца *5*. При ускоренных перемотках вперед и назад вал двигателя *11* вращается в одну и ту же сторону.

Протягивает ленту с постоянной скоростью ведущий вал *7*, к которому лента прижимается обрезиненным роликом.

Для работы по описанной выше схеме в конструкцию лентопротяжного механизма магнитофона «Орбита-1» внесен целый ряд изменений, краткое описание которых помещено ниже и может быть полезным владельцам этого магнитофона.

Заново разработана конструкция каретки промежуточного валика (рис. 2). Вместо штампованной рамки, в которую запрессовываются подшипники валика, применена цельноточеная латунная втулка *1*, припаянная к основанию *2*. Благодаря устранению имевшегося ранее перекоса подшипников резко снижены потребляемый кареткой ток от источника питания (10 *ма* вместо 20—25 *ма*) и механические шумы.

Необоснованно жесткая связь маховика с приемным подкатушным узлом, приводящая

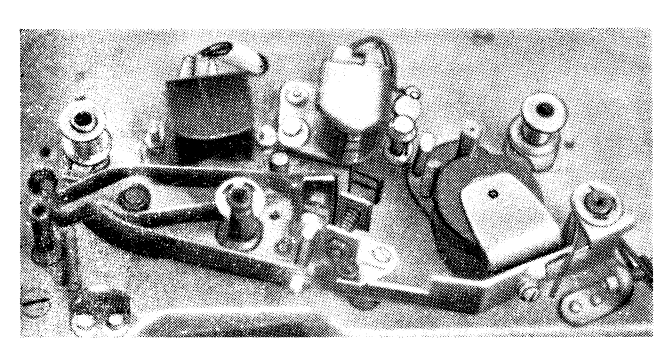


Рис 4. Конструкция фильмового канала магнитофона

к излишней затрате энергии источников питания и повышению коэффициента детонации, существенно ослаблена. Для этого введена регулировка натяжения пружинного пассика, позволяющая выбрать оптимальное сцепление. Пассик взят несколько большей длины, а необходимое натяжение создается специальным натяжным роликом *18* (рис. 3), выточенным из текстолита. Ролик *3* размещен на нижней крышке узла ведущего вала и может фиксироваться в нужном положении специальным винтом. Указанная мера позволила сократить потребление тока лентопротяжным механизмом на 20 *ма* при хорошем качестве подмотки в начале и конце рулона ленты.

Значительным изменениям подверглась система ускоренной перемотки. В магнитофоне «Орбита-1» при ускоренной перемотке назад отсутствует подтормаживание приемного узла. Если узел ведущего вала имеет большое трение в осях, то подтормаживание обеспечивается за счет раскручивания маховика. При правильно отрегулированной работе узла подтормаживание незначительно и намотка ленты получается рыхлой.

Для устранения указанного недостатка в магнитофоне «Каллисто» при всех ускоренных перемотках маховик затормаживается. Поскольку пружинный пассик слабо связан с маховиком, то возникающее при вращении трение не мешает ускоренной перемотке вперед и является достаточным для натяжения ленты при перемотке назад.

Торможение маховика в режиме ускоренных перемоток достигается размещением стопорной муфты на штоке проволочного толкателя. При этом шток затормаживает маховик не только в режиме «стоп», но и при ускоренных перемотках.

Применение в магнитофоне «Орбита-1» насадки на валу перематывающего двигателя не обеспечивает надежного сцепления с обрезиненным ободом диска в подающем и приемном узлах. Увеличение же сцепления натяжными пружинами создает бесполезную нагрузку на ось двигателя и приводит к его остановке. Малый диаметр (3 *мм*) и цилиндрическая форма насадок являются причиной проскальзывания и местной выработки резины.

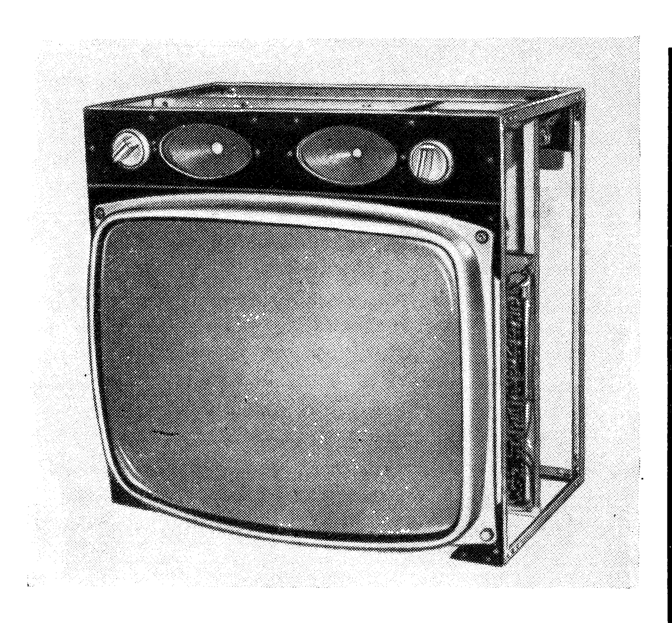
В магнитофоне «Каллисто» применены стальные конические насадки увеличенного диаметра, с помощью которых сцепление стало надежным, а затраты мощности двигателя снизились. Увеличилась скорость перемотки (не более 2 *мин* для полного рулона). Точное изготовление насадок резко сократило вибрации двигателя и механические шумы. С этой же целью двигатель перемотки заключен в поролоновую муфту, а на стальную ось, крепящую его в кронштейне, надета трубка из резины. Отверстия в кронштейне соответственно увеличены.

Конструкция механизма кратковременной остановки (двойного действия) разработана заново. Первым нажатием останавливают движение ленты, вторым осуществляют пуск. Давление пальца на кнопку снижено с 3—4 *кГ* до 300 *Г*. Очень важно, что обе руки оператора стали теперь свободными: кнопку держать не нужно. Для устранения перекоса и вертикальных колебаний ленты, а также для общей ее стабилизации в конструкцию фильмового канала (рис. 4) внесены следующие изменения.

Положение направляющих колонок *3* и *7*, по которым движется лента на входе и выходе тракта, регулируется по высоте. Это упрощает налаживание и позволяет избежать уступа в намотке при переворачивании катушек. Введены дополнительная, регулируемая по высоте колонка *6*, расположенная между универсальной головкой и ведущим валом и устройство *2* прижима ленты к стирающей головке *4*, что резко сократило воздействие подающей катушки на стабильность движения ленты. При этом подтормаживание подающего узла регулируется только в режиме ускоренных перемоток. Заметно улучшилось качество стирания.

Для симметричного огибания лентой универсальной головки применен специальный рычаг *1* с жестко укрепленной стойкой. Рычаг прижима ленты к универсальной головке изъят. Прижимное устройство расположено на рычаге отвода обрезиненного ролика.

Все эти меры позволили значительно расширить полосы записываемых и воспроизводимых частот. Универсальная головка *5* оставлена прежней, но для устранения ее перемещений во время эксплуатации продольные пропилы в основании *8* заменены на круглые.



Внешний вид телевизора из готовых блоков.

С. К. СОТНИКОВ

(г. Москва)

ТЕЛЕВИЗОР ИЗ ГОТОВЫХ БЛОКОВ С КИНЕСКОПОМ 59ЛК2Б

Из готовых блоков, имеющихся сейчас в продаже, можно собрать вполне современный телевизор. Блоки переключения телевизионных каналов приемников изображения и звука, строчной и кадровой разверток поступают в продажу настроенными и отрегулированными и не нуждаются в какой-либо наладке и подстройке после установки в телевизор. Поэтому собрать телевизор из готовых блоков могут даже радиолюбители, не имеющие навыка и приборов для настройки целиком самодельного телевизора.

Сборка телевизора из готовых блоков оказывается вполне оправданной в тех случаях, когда радиолюбитель, имеющий ряд других радиоустройств, хочет собрать комбинированную радиоустановку. Это оправдано также и тогда, когда он мало знаком с телевизионной техникой, но имеет возможность уделить больше внимания оригинальному внешнему оформлению телевизора.

Ниже приводится описание телевизора с кинескопом 59ЛК2Б (см. фото), собранного из блоков телевизора «Старт-2», повсеместно имеющихся в продаже. При необходимости без каких-либо изменений в монтаже в этот телевизор можно установить кинескоп 47ЛК2Б, что позволит значительно уменьшить габариты телевизора. Блоки и кинескоп закрепляются на раме из металлических уголков, которую можно вставить в комбинированную установку или в отдельный футляр. Кинескопы 59ЛК2Б и 47ЛК2Б можно устанавливать в телевизор без защитного стекла и маски. Это дополнительно упрощает конструкцию телевизора.

Собирая телевизор, выполняют соединения между готовыми блоками, устанавливают дополнительные необходимые детали и узлы, не содержащиеся в блоках, а также дополняют схему элементами, улучшающими работу телевизора, — корректором четкости изображения, автоматической регулировкой усиления, схемой гашения луча кинескопа после выключения телевизора и дополнительным регулятором линейности изображения по вертикали. Все соединения, элементы и узлы, монтаж которых нужно выполнить, показаны на схеме рис. 1.

Схема. Принятые антенной сигналы поступают через гнездо *А* на вход унифицированного высокочастотного блока ПТК, в котором они преобразуются в сигналы промежуточной частоты изображения (34,25 *Мгц*) и звука (27,75 *Мгц*). Эти сигналы через контакт *8* панели блока $Ш_1$ поступают на вход трехкаскадного УПЧ ($Л_3$ — $Л_5$) блока приемников телевизора. Сопротивление резистора R_{107} должно быть увеличено до 3,9 *ком*. В схему УПЧ изображения добавлен корректор четкости ($Д_4$, C_{15}, R_5 и $П_1$). С помощью диода $Д_1$ путем подачи на него отпирающего напряжения через тумблер-выключатель $П_1$ конденсатор C_{15} (1 *пф*) подключается параллельно катушке L_9 в *Т*-контуре. При этом контур с этой катушкой настраивается на более низкие промежуточные частоты, модулированные высокочастотными составляющими сигнала изображения. Это приводит к ослаблению низкочастотных составляющих в этом сигнале и к подчеркиванию мелких деталей изображения.

Усиленные УПЧ сигналы поступают на видеодетектор с диодом $Д_1$. Выделившиеся на его нагрузке (R_{27}) видеосигналы усиливаются двухкаскадным видеоусилителем на лампах $Л_6$ и $Л_7$. При помощи дросселей $Др_2$ — $Др_5$ и $Др_8$ в видеоусилителе осуществляется высокочастотная коррекция видеосигналов. С выхода видеоусилителя видеосигналы через конденсатор C_7 поступают на катод кинескопа и модулируют яркость свечения его луча.

В приемник сигналов изображения вводится автоматическая регулировка усиления (АРУ), улучшающая прием при колебаниях величины принимаемых сигналов. С этой целью видеосигналы с выхода видеоусилителя через резистор R_{37} и конденсатор C_6 подаются на детектор АРУ, выполненный на диоде $Д_5$. Отрицательное напряжение, пропорциональное амплитуде синхроимпульсов в видеосигнале и образующееся на сопротивлении нагрузки R_4 этого детектора, через фильтр R_{17} C_{18} поступает на управляющие сетки ламп $Л_1$ в блоке ПТК и $Л_3$, $Л_4$ в УПЧ изображения. На диод $Д_5$ с потенциометра R_2 подается запирающее напряжение. Если амплитуда видеосигналов превысит это напряжение, диод отпирается и отрицательное напряжение с резистора R_4 поступает на управляющие сетки ламп $Л_1$, $Л_3$ и $Л_4$. При увеличении амплитуды принятых сигналов и видеосигналов на выходе видеоусилителя это отрицательное напряжение увеличивается, усиление каскадов с лампами $Л_1$, $Л_3$ и $Л_4$ приемника уменьшается и амплитуда видеосигналов, а также контрастность изображения поддерживаются на прежнем уровне. Потенциометром R_2 регулируются порог срабатывания АРУ и контрастность изображения.

Сигналы ПЧ звука, выделившиеся на катушке L_8 в T-контуре (K_2), поступают на управляющую сетку первой лампы двухкаскадного усилителя ПЧ звука ($Л_8$ и $Л_9$). Ограничение этих сигналов происходит в ограничителе на лампе $Л_{10}$, в анодной цепи которой включен контур частотного детектора K_7.

Сигналы НЧ, выделившиеся на нагрузке частотного детектора (R_{50}, R_{51}), усиливаются двухкаскадным усилителем НЧ на лампах $Л_{11}$ и $Л_{12}$. В цепь отрицательной обратной связи (R_{59}, C_{58}, R_{57}, C_{54}, R_{56} и C_{55}) включают потенциометр R_{60}, которым регулируют тембр звучания. На входе усилителя НЧ устанавливают потенциометр R_{52}, который служит регулятором громкости, а на выходе в анодную цепь лампы $Л_{12}$ включают выходной трансформатор $Тр_1$, вторичная обмотка которого соединена с двумя динамическими громкоговорителями $Гр_1$ и $Гр_2$.

Полный видеосигнал с выхода видеоусилителя через резистор R_{36} и конденсаторы C_{67} и C_{68} поступает в блок кадровой развертки на сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_{13}$, работающего амплитудным селектором импульсов синхронизации. За счет сеточного тока, возникающего под действием видеосигналов, на резисторах R_{78} — R_{80} образуется отрицательное напряжение, запирающее этот триод. При этом из-за малой величины напряжения на аноде видеосигналы оказываются в области отсечки анодного тока, а синхроимпульсы, имеющие бо́льшую амплитуду, отпирают триод и выделяются на резисторах анодной нагрузки R_{81}, R_{82} и R_7. С этих резисторов синхроимпульсы поступают на интегрирующую цепь R_{83} — R_{85} и C_{69}, C_{70} и через дифференцирующую цепь C_{79}, R_{97} — на усилитель-инвертор строчных синхроимпульсов (левый триод $Л_{15}$). На выходе интегрирующей цепи из кадровых синхроимпульсов, имеющих бо́льшую длительность, формируется импульс, поступающий на сетку блокинг-генератора кадров на правом триоде $Л_{13}$. Строчные синхроимпульсы, имеющие меньшую длительность, подавляются интегрирующей цепью и не достигают сетки блокинг-генератора кадров. В цепь управляющей сетки блокинг-генератора кадров включают потенциометр R_8, который служит регулятором частоты кадров.

На конденсаторе C_{73} в анодной цепи блокинг-генератора формируется пилообразное напряжение кадровой частоты. Это напряжение через конденсаторы C_{74}, C_{76} и C_{77} поступает на управляющую сетку лампы $Л_{14}$, работающую в оконечном каскаде кадровой развертки. Для регулирования амплитуды пилообразного напряжения и размера изображения по вертикали в анодную цепь блокинг-генератора кадров надо включить потенциометр R_6. В цепь управляющей сетки лампы $Л_{14}$ необходимо включить резистор R_9, который вместе с разделительным конденсатором C_{74} и резистором R_{89} входит в междукаскадную переходную цепь. Для улучшения линейности изображения по вертикали оконечный каскад охвачен частотно-зависимой отрицательной обратной связью. Регулируя глубину этой обратной связи с помощью потенциометра R_{93}, можно устанавливать требуемую линейность изображения по вертикали. Для улучшения линейности изображения по вертикали при установке в телевизор кинескопов с углом отклонения луча 110° в цепь катода лампы $Л_{14}$ дополнительно включены резистор R_{10} и потенциометр R_{11}, которым можно регулировать величину образующегося в этой цепи напряжения автоматического смещения на

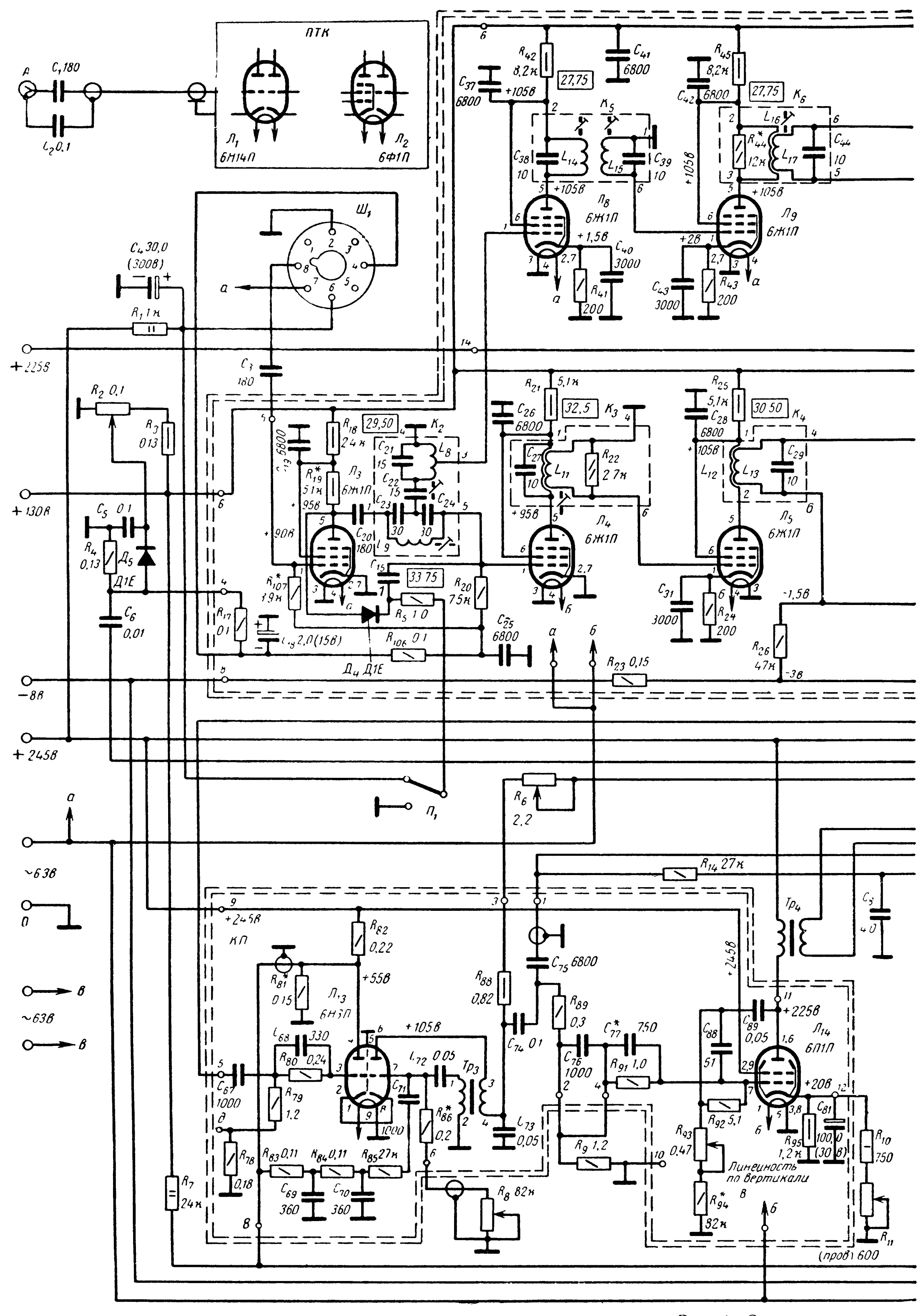
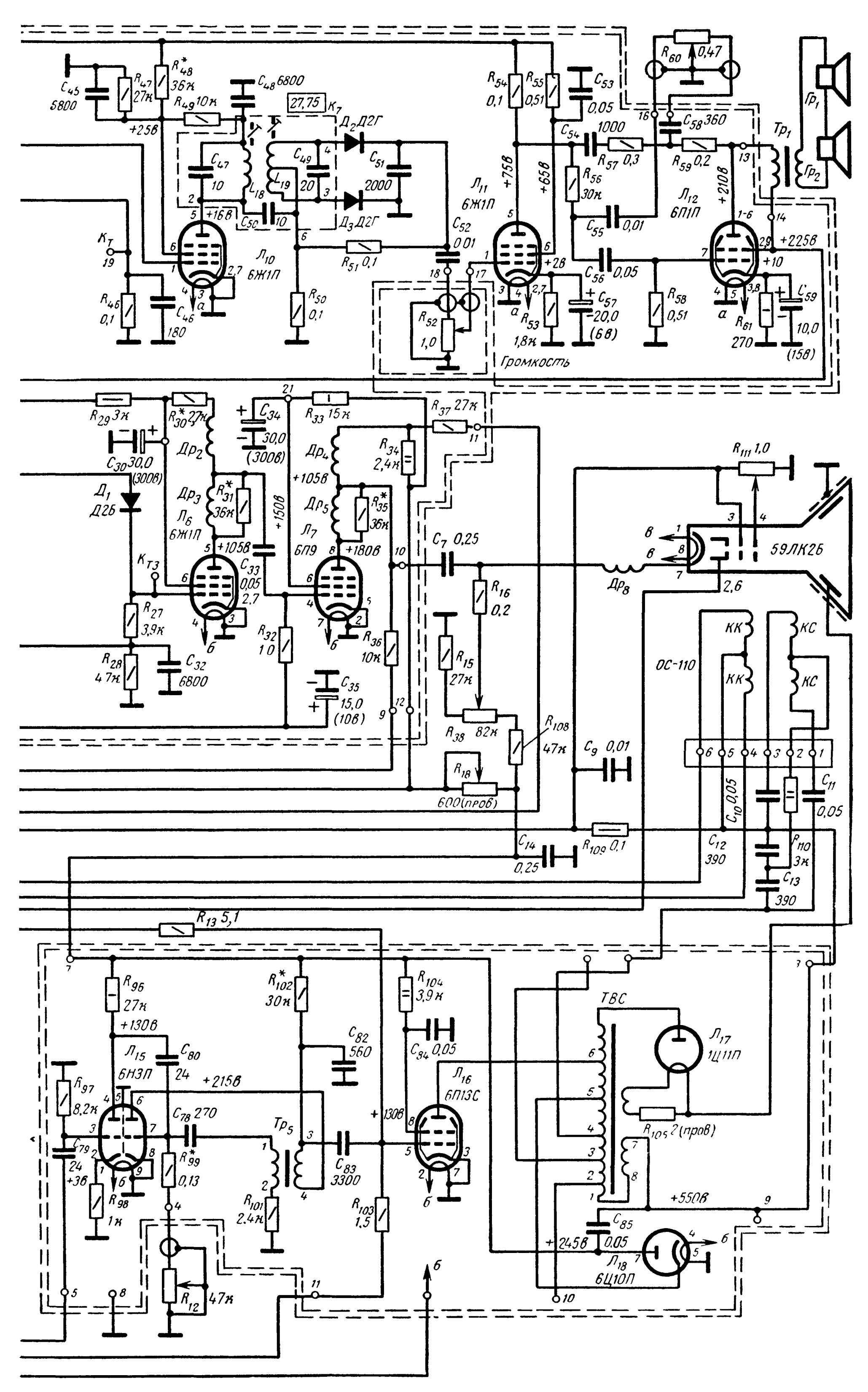


Рис. 1. Схема телевизора



из готовых блоков.

управляющую сетку. В анодную цепь лампы $Л_{14}$ включают выходной трансформатор $Тр_4$, к вторичной обмотке которого подключаются кадровые отклоняющие катушки отклоняющей системы.

В телевизоре введено гашение луча кинескопа во время его обратного хода по кадру. Это дает возможность при желании вести просмотр изображения с малой контрастностью. Введение такого гашения луча позволяет также избавиться от неприятной засветки части строк в верхней части растра, возникающей при увеличении времени обратного хода по кадру. Для гашения луча на модулятор кинескопа подается отрицательный импульс, полученный в результате дифференцирования пилообразного напряжения кадровой частоты в дифференцирующей цепи C_{75} R_{14}.

Строчные синхроимпульсы с резистора R_{96} анодной нагрузки усилителя-инвертора в блоке строчной развертки через конденсатор C_{80} поступают на сетку блокинг-генератора строк, выполненного на правом триоде лампы $Л_{15}$. Для регулирования частоты строк в цепь управляющей сетки блокинг-генератора нужно включить потенциометр R_{12}. Импульсно-пилообразное напряжение строчной частоты формируется на конденсаторе C_{82} в анодной цепи блокинг-генератора строк и через конденсатор C_{83} подается на управляющую сетку лампы $Л_{16}$ оконечного каскада строчной развертки. В анодную цепь этой лампы включен выходной трансформатор ТВС, к первичной обмотке которого подключают строчные катушки отклоняющей системы.

Для лучшего согласования строчных катушек отклоняющей системы ОС-110 с необходимой величиной нагрузки лампы $Л_{16}$ и для получения требуемого размера изображения по горизонтали число витков в первичной обмотке трансформатора ТВС нужно увеличить. Это удается сделать за счет последовательного подключения к первичной обмотке дополнительной обмотки, имеющейся в этом трансформаторе. С этой целью, убрав конденсатор C_{86}, вывод *8* дополнительной обмотки надо соединить с выводом *1* первичной обмотки. При этом строчные катушки отклоняющей системы ОС-110 присоединяются к выводам *4* и *7* объединенной обмотки.

К части витков первичной обмотки выходного трансформатора ТВС подключен демпфирующий диод $Л_{18}$. Он гасит свободные колебания в трансформаторе и в строчных катушках отклоняющей системы, возникающие после резких изменений тока в них, во время обратного хода развертки. Благодаря включению дополнительной обмотки трансформатора ТВС последовательно с его первичной обмоткой число витков в цепи демпферного диода увеличивается. Напряжение «вольтодобавки» на конденсаторе C_{85} при этом также увеличивается, что дает возможность питать анодную цепь лампы $Л_{16}$ повышенным напряжением и получить требуемый размер изображения на экране кинескопов с углом отклонения луча 110°. Для дополнительного увеличения размера изображения по горизонтали величину резистора R_{104} в цепи экранной сетки лампы $Л_{16}$ нужно уменьшить до 3,9 *ком.*

Импульсы высокого напряжения, возникающие на повышающей секции первичной обмотки трансформатора ТВС, выпрямляются высоковольтным кенотроном $Л_{17}$. Полученное постоянное высокое напряжение используется для питания цепи анода кинескопа. Фильтрующий конденсатор в цепи высоковольтного выпрямителя не включен. Его роль с успехом выполняет имеющаяся в кинескопе емкость между анодом и наружным графитовым покрытием колбы. Это покрытие и бандаж кинескопа необходимо надежно соединить с шасси телевизора. Благодаря изменению режима лампы $Л_{16}$ при подключении дополнительной обмотки трансформатора ТВС в цепь его первичной обмотки высокое напряжение увеличивается до 14—16 *кв* и оказывается вполне достаточным для кинескопов с углом отклонения луча 110°.

Размер изображения по горизонтали регулируется уменьшением напряжения питания анодных цепей ламп $Л_{15}$ и $Л_{16}$ с помощью проволочного потенциометра R_{18}. При этом режим лампы оконечного каскада облегчается и выбирается в зависимости от требуемого размаха отклонения луча.

Для настройки контура с трансформатором ТВС и строчными катушками на заданную частоту колебаний и требуемую длительность обратного хода параллельно части витков этого трансформатора обычно включают конденсатор емкостью 100—200 *пф*. Полезней включить этот конденсатор параллельно тем отводам от первичной обмотки, к которым присоединяют строчные отклоняющие катушки. При этом импульсные напряжения, приложенные к аноду высоковольтного кенотрона и катоду демпферного диода, уменьшаются мало и напряжение вольтодобавки, а также напряжение на аноде кинескопа остаются высокими. В то же время импульсное напряжение на отклоняющих катушках сильно уменьшается, что предотвращает опасность их пробоя. Для этой цели параллельно выводам *4* и *7* трансформатора ТВС включены конденсаторы C_{12} и C_{13} (типа ПОВ).

Из-за конечного внутреннего сопротивления демпфирующего диода и недостаточной связи между частями обмотки трансформатора ТВС паразитные колебательные токи полностью не гасятся. При этом на растре появляются искажения в виде волнистости строк и ярких вертикальных полос в левой части экрана. Для ослабления паразитных колебаний обычно среднюю точку от двух последовательно соединенных строчных катушек отклоняющей системы соединяют с отводом от двух одинаковых частей выходной секции первичной обмотки трансформатора ТВС. При подключении дополнительной обмотки средний вывод строчных катушек соединять с отводами первичной обмотки этого трансформатора нельзя, так как из-за несимметричности частей выходной секции обмотки могут появиться трапециевидные искажения растра. Чтобы избежать появления этих искажений и подавить паразитные колебания, средний вывод строчных катушек отклоняющей системы подключен через резистор R_{110} к точке соединения конденсаторов C_{12} и C_{13}, имеющих одинаковую емкость и включенных параллельно выходной секции общей обмотки трансформатора ТВС.

В кинескопах с большим углом отклонения луча возникают характерные искажения, выражающиеся в сжатии средней части растра и возникающие из-за увеличения скорости движения луча по краям экрана. Для устранения этих искажений последовательно со строчными катушками отклоняющей системы включены конденсаторы C_{10} и C_{11}. Благодаря их включению пилообразная форма тока в отклоняющих катушках корректируется и средняя часть растра растягивается. Вращением и перемещением двух магнитов, имеющихся на отклоняющей системе, можно дополнительно скорректировать линейность изображения и геометрическую форму растра. Переместить растр на экране можно с помощью центрирующего магнита, надетого на горловину кинескопа вплотную к отклоняющей системе.

Средняя точка кадровых катушек отклоняющей системы соединена с началом общей обмотки трансформатора ТВС, т. е. с выводом 7, на котором имеется напряжение «вольтодобавки» и нет импульсных напряжений строчной частоты. При этом напряжение «вольтодобавки» приложено как к строчным, так и к кадровым катушкам и опасность пробоя между этими катушками в отклоняющей системе уменьшается. Кроме того, при таком соединении импульсные напряжения строчной частоты, наводимые на каждую кадровую катушку, оказываются приложенными ко вторичной обмотке выходного трансформатора Tp_4 в противофазе и, следовательно, их проникновение в схему кадровой развертки резко уменьшается.

Для улучшения линейности пилообразного напряжения кадровой частоты на конденсаторе C_{73} его зарядная цепь с резистором R_{88} и потенциометром R_6 питается через фильтр R_{109} C_9 повышенным напряжением «вольтодобавки». После этого же фильтра напряжение «вольтодобавки» подается на ускоряющий и фокусирующий электроды кинескопа. Для фокусировки луча установлен потенциометр R_{111}.

На экране кинескопов с электростатической фокусировкой после выключения телевизора луч может высветить яркую неподвижную точку. Это происходит потому, что катод кинескопа не остывает мгновенно и электроны продолжают вылетать с его поверхности, а напряжение на аноде кинескопа сохраняется долгое время. Из-за большого ускоряющего напряжения на аноде кинескопов энергия электронов луча велика и они могут прожечь люминофор экрана в месте появления светящейся точки. То же самое может произойти при появлении неисправностей в блоке разверток телевизора, когда электронный луч перестает двигаться по экрану кинескопа.

Для гашения пятна при остановке электронного луча и при выключении телевизора существуют специальные устройства. В телевизоре из готовых блоков использовано простое устройство (предложенное автором), надежно запирающее кинескоп при появлении неисправностей в блоке строчной развертки и при выключении телевизора. Кинескоп запирается отрицательным напряжением, образующимся в цепи управляющей сетки лампы $Л_{16}$ выходного каскада строчной развертки. Это напряжение возникает при поступлении на управляющую сетку лампы $Л_{16}$ пилообразно-импульсного напряжения из анодной цепи блокинг-генератора строк и через фильтр $R_{13}C_8$ с постоянной времени около 20 *сек* подается на модулятор кинескопа. Яркость изображения при этом регулируется изменением постоянного напряжения на катоде кинескопа при помощи потенциометра R_{38}. Во время регулирования размера изображения по горизонтали напряжения на остальных электродах кинескопа изменяются, и это может повлечь за собой изменение яркости изображения. Чтобы этого не происходило, делитель регулировки яркости R_{15}, R_{38} и R_{108} подключен к цепи питания анодов ламп блока строчной развертки. При этом напряжение на катоде кинескопа изменяется одновременно с изменением на-

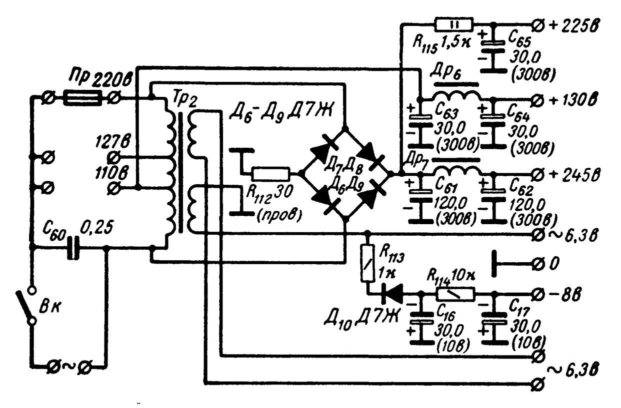


Рис. 2. Схема выпрямителя для телевизора из готовых блоков

пряжений на других электродах кинескопа и яркость изображения остается постоянной.

Положительное напряжение на катоде кинескопа появляется сразу после включения телевизора. После начала работы блокинг-генератора строк появляется отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_{16}$ и на модуляторе кинескопа. Кинескоп оказывается запертым этими двумя напряжениями. Через 1,5—2 *мин* разогревается катод демпфирующего диода $Л_{18}$, начинает работать выходной каскад строчной развертки, появляется напряжение «вольтодобавки», поступающее на ускоряющий электрод кинескопа, и высокое напряжение на его аноде. При этом кинескоп отпирается и модулируется сигналами изображения, поступающими на катод.

Если телевизор выключить, то напряжения на катоде и ускоряющем электроде кинескопа исчезают сразу, а отрицательное напряжение на модуляторе благодаря большой постоянной времени цепи $R_{13}C_8$ на некоторое время остается и надежно запирает кинескоп, несмотря на наличие большого напряжения на его аноде. При этом кинескоп остается запертым до тех пор, пока его катод не остынет, и светящееся пятно на экране не появляется.

При выходе из строя лампы $Л_{16}$ или демпфирующего диода $Л_{18}$ напряжение на ускоряющем электроде кинескопа исчезнет сразу, а на катоде и модуляторе кинескопа напряжения остаются и надежно его запирают. Если же перестает работать блокинг-генератор строк, то отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_{16}$ и на модуляторе кинескопа исчезает. Так как при этом напряжения на ускоряющем электроде нет, то он запирается небольшим положительным напряжением, поступающим на его катод.

Для питания анодных цепей и цепей сеточного смещения ламп телевизора необходимо собрать выпрямитель по схеме на рис. 2. К выпрямителю на диодах $Д_6$ — $Д_9$, выполненному по мостовой двухполупериодной схеме, подводится переменное напряжение 220 *в* от сетевой обмотки трансформатора. Напряжением, полученным на выходе этого выпрямителя, питаются анодные цепи и цепи экранных сеток ламп блоков развертки приемников изображения и звука и блока ПТК.

В сетевой обмотке трансформатора имеются две секции, каждая из которых дает напряжение 110 *в*. Это напряжение выпрямляется диодами $Д_6$ и $Д_7$, включенными как в схему моста, так и в схему двухполупериодного выпрямителя с использованием отвода от середины сетевой обмотки трансформатора. Выпрямленное напряжение 130 *в* снимается с этого отвода и используется для питания анодных цепей ламп усилителей ПЧ, экранных сеток этих ламп и видеоусилителя, а также анодной и экранной цепей предварительного усилителя НЧ и амплитудного селектора синхроимпульсов. Использование такого комбинированного выпрямителя, дающего два напряжения, позволяет исключить из цепи питания экранных сеток и анодных цепей усилителей ПЧ гасящее сопротивление, на котором расходовалась значительная мощность.

Напряжение, имеющееся на накальной обмотке, выпрямляется диодом $Д_{10}$. Полученное отрицательное напряжение используется для питания цепей смещения управляющих сеток ламп видеоусилителя и оконечного каскада строчной развертки.

Блок питания на автотрансформаторе дает возможность уменьшить его вес и габариты сердечника. Использование комбинированного выпрямителя по двухполупериодной схеме облегчает работу фильтров и дает возможность получить лучшую фильтрацию, чем при использовании широко распространенных схем с удвоением напряжения.

При такой схеме блока питания шасси телевизора находится по отношению к земле под напряжением, и поэтому заземлять его нельзя. По этой причине кабель антенны присоединен к телевизору через два разделительных конденсатора C_1 и C_2 (рис. 1).

Детали и конструкция. Кроме блоков строчной и кадровой разверток, приемников изображения и звука от телевизора «Старт-2», в описываемом телевизоре использованы следующие крупные узлы и детали: унифицированный блок ПТК-46 (ПТК-74), отклоняющая система ОС-110, унифицированные трансформаторы ТВК ($Тр_4$ и $Тр_1$), трансформатор питания ($Тр_2$) и дроссель фильтра ($Др_7$) от телевизора «Старт-2» («Старт», «Енисей»), дроссель фильтра ($Др_6$) от телевизора «Рубин»

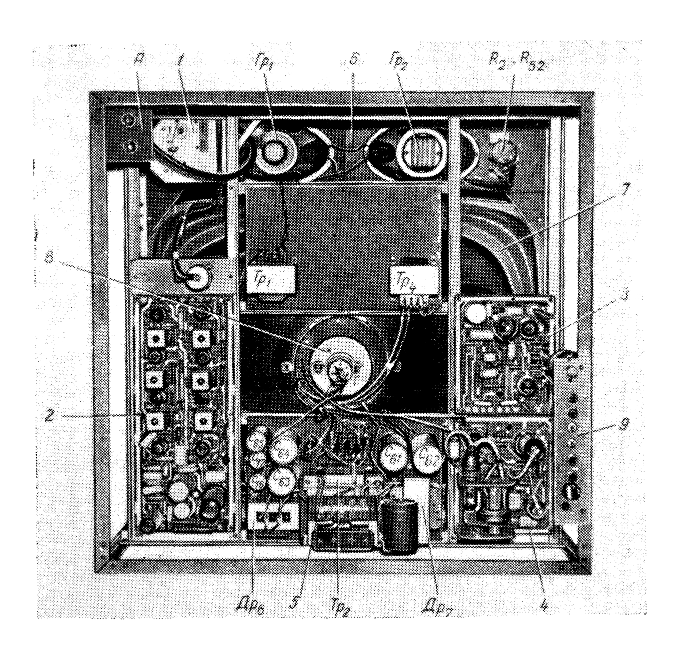


Рис. 3. Расположение блоков и деталей на раме телевизора.

1 — блок ПТК; *2* — блок приемников; *3* — блок кадровой развертки; *4* — блок строчной развертки; *5* — выпрямитель; *6* — панель с громкоговорителями; *7* — кинескоп; *8* — отклоняющая система; *9* — пластина с потенциометрами

(«Рекорд»), дроссель коррекции ($Др_8$) от телевизора «Старт-2» («Рубин-А»), два динамических громкоговорителя 1ГД9, потенциометры СПО (R_6, R_8, R_{12}, R_{38}, R_{60}, R_{111}) и СНВК (R_2 и R_{52}), а также два проволочных потенциометра (R_{11} и R_{18}), использующихся в телевизорах старых типов для фокусировки (рис. 3).

Блоки от телевизора «Старт-2» и кинескоп укреплены на общей раме-шасси. Рама изготовлена из алюминиевых уголков 15×15 *мм*.

Фланец бандажа кинескопа крепится болтами к треугольным подкладкам из 10-миллиметровой фанеры или оргстекла, привинченным к раме. Над кинескопом крепится панель из фанеры с двумя громкоговорителями 1ГД9. Ручки управления блока ПТК и сдвоенного потенциометра СНВК, укрепленных на кронштейнах, выведены на эту панель.

Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_4$ укреплены на отдельном листе фанеры или оргстекла. Панель включения блока ПТК устанавливается на пластинке из стали или дюралюминия размером 130×50 *мм*. Эта пластинка укрепляется на раме рядом с лампой $Л_3$ блока приемников так, чтобы соединение гнезда *8*, панели $Ш_1$ для включения блока ПТК с контактом *5* блока приемников было выполнено только с помощью выводов конденсатора C_3. Конденсаторы C_6 и C_5, диод $Д_5$, а также резисторы R_4 и R_1 смонтированы на монтажных стойках, прикрепленных к этой же пластинке.

Конденсатор C_7 и резистор R_{16} монтируются на монтажной стойке, расположенной рядом с выводом *10* блока приемников. Вывод резистора R_{16}, соединенный с конденсатором C_7, не должен быть длинным. Потенциометры R_6, R_8, R_{11}, R_{12}, R_{18}, R_{38}, R_{60}, R_{111} и тумблер $П_1$ устанавливаются на отдельной стальной или дюралюминиевой пластине, прикрепленной к задней части рамы. Резисторы R_{10}, R_{15}, R_{108} и R_{109} и конденсаторы C_{14} и C_9 смонтированы на этой пластине.

Рис. 4. Размеры рамы для телевизора с кинескопом 59ЛК2Б.

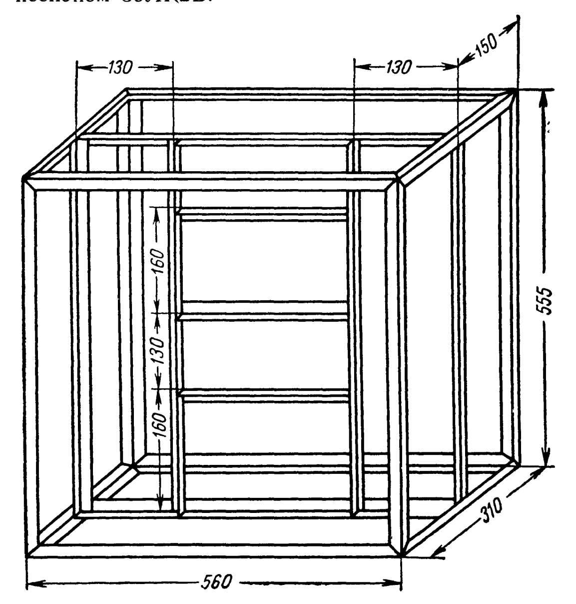
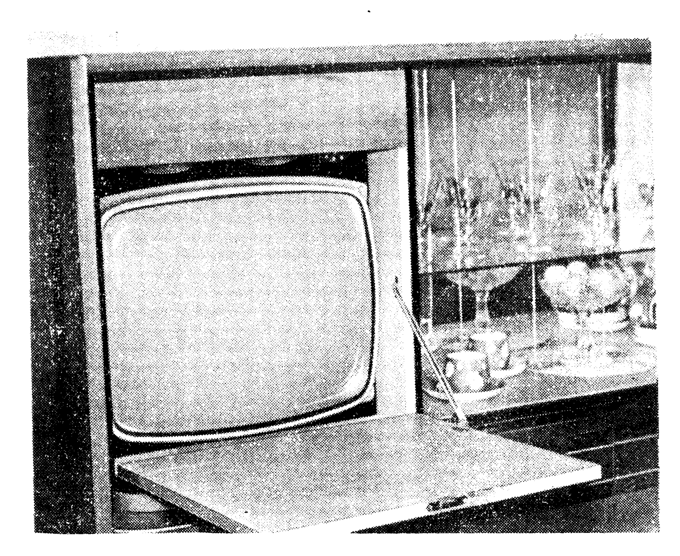


Рис. 5. Телевизор из готовых блоков, установленный в секретере-баре серванта.



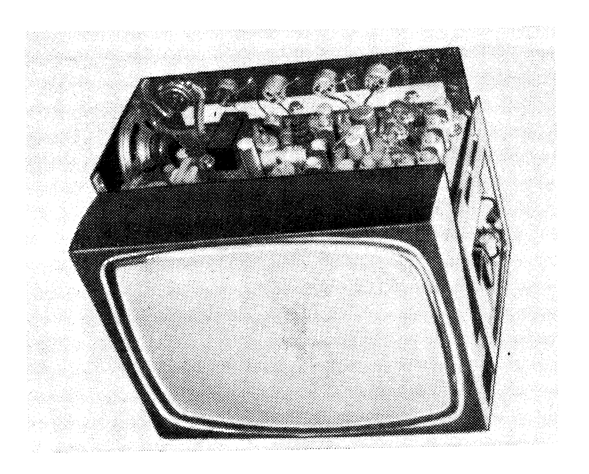
Конденсаторы C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13} и резистор R_{110} монтируются на выводах трансформатора ТВС и на монтажных стойках, прикрепленных рядом с ним к раме. Присоединяющиеся к отклоняющей системе провода не должны быть излишне длинными, а провода, присоединяющиеся к потенциометрам R_8, R_{12}, R_{52} и R_{60}, должны быть заключены в экранирующую оплетку.

Размеры рамы даны на рис. 4. Если установить телевизор в отдельный футляр, то высоту рамы можно уменьшить до 455 *мм.* Громкоговорители при этом крепят на боковых стенках футляра, блок ПТК переносят в нижнюю часть рамы, а панель блока приемников и пластину с разъемом $Ш_1$ меняют местами. Ручки блока ПТК и спаренного сопротивления СНВК выводят на правую боковую стенку футляра. Внешний вид телевизора, установленного в секретере-баре серванта, приведен на рис. 5. При установке телевизора зеркало и задняя стенка из секретера-бара были удалены.

Ниже приводится стоимость деталей и блоков, используемых в телевизоре:

1.	Блок приемников телевизора «Старт-2»	— 16 р. 00 к.
2.	Блок строчной развертки телевизора «Старт-2»	— 12 р. 50 к.
3.	Блок кадровой развертки телевизора «Старт-2»	— 8 р. 00 к.
4.	Отклоняющая система ОС-110	— 6 р. 50 к.
5.	Блок ПТК	— 24 р. 50 к.
6.	Трансформаторы ТВК (2 шт.)	— 2 р. 60 к.
7.	Трансформатор питания телевизора «Старт-2»	— 5 р. 50 к.
8.	Конденсаторы электролитические КЭ-2 (8 шт.)	— 2 р. 82 к.
9.	Громкоговорители 1ГД9 или 1ГД28 (2 шт.)	— 4 р. 00 к.
10.	Потенциометр СНВК	— 0 р. 80 к.
11.	Потенциометры СПО (6 шт.)	— 2 р. 40 к.
12.	Конденсаторы КБГИ 0,01 и 0,05 *мкф* (5 шт.)	— 0 р. 60 к.
13.	Конденсаторы МБМ 0,25 *мкф* (2 шт.)	— 0 р. 30 к.
14.	Конденсаторы ПОВ (2 шт.)	— 0 р. 60 к.
15.	Конденсаторы КСО 180 *пф* (3 шт.)	— 0 р. 27 к.
16.	Резисторы ВС (14 шт.)	— 0 р. 30 к.
17.	Тумблер-выключатель	— 0 р. 30 к.
18.	Резистор проволочный ПЭ 7,5 *вт,* 30 *ом*	— 0 р. 15 к.
19.	Гнездо антенное со штепселем	— 0 р. 50 к.
20.	Панель октальная	— 0 р. 08 к.
21.	Панель кинескопа	— 0 р. 40 к.
22.	Потенциометр проволочный (2 шт.)	— 0 р. 40 к.
23.	Диод германиевый Д1Е (2 шт.)	— 0 р. 20 к.
24.	Диоды германиевые Д7Ж (5 шт.)	— 1 р. 30 к.
25.	Лампа 6Ж1П (8 шт.)	— 9 р. 60 к.
26.	Лампа 6П9	— 1 р. 00 к.
27.	Лампа 6П1П (2 шт.)	— 2 р. 80 к.
28.	Лампа 6Н3П (2 шт.)	— 2 р. 40 к
29.	Лампа 6П13С	— 1 р. 50 к.
30.	Лампа 6Ц10П	— 1 р. 20 к.
31.	Лампа 1Ц11П	— 1 р. 00 к.
32.	Кинескоп 59ЛК2Б (некондиционный)	— 48 р. 00 к.
33.	Дроссели фильтра (2 шт.)	— 2 р. 60 к.
34.	Дроссель коррекции	— 0 р. 10 к.
	Итого	161 р. 22 к.

При установке в телевизор некондиционного кинескопа 47ЛК2Б стоимость всех деталей оказывается равной 133 р. 22 к.



Вид на транзисторный телевизор «Родина-50» сверху.

К. И. САМОЙЛИКОВ

(г. Москва)

ТРАНЗИСТОРНЫЙ БАТАРЕЙНЫЙ ПЕРЕНОСНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР «РОДИНА-50»

Общие сведения. Чтобы иметь представление о конструкции и схеме телевизора, сравним его с промышленным телевизором «Юность».

Общий объем телевизора «Родина-50» уменьшен более чем в 1,5 раза по сравнению с «Юностью», при сохранении той же площади экрана. Наличие специального убирающегося козырька позволяет смотреть телепередачу днем на улице.

В телевизоре 21 транзистор шести типов; в «Юности» 31 транзистор одиннадцати типов. Уменьшение на 30% количества транзисторов по сравнению с «Юностью» увеличивает надежность схемы, повышает ее экономичность и удешевляет конструкцию.

Технические данные

Число каналов 12
Размер изображения 185×140 *мм*.
Чувствительность — не хуже 100 *мкв*.
Число градаций яркости — не менее 6.
Четкость 400 строк.
Номинальная выходная звуковая мощность 150 *мвт*.
Потребляемая мощность от аккумулятора 10,6 *вт*.
Размеры телевизора без блока питания 220×180×190 *мм*.
Размеры телевизора с блоком питания 220×200×190 *мм*.
Вес телевизора 4,6 *кг*.
Вес блока питания 1,6 *кг*.
Время работы телевизора от аккумулятора без подзарядки — более 2,5 *ч*

Блочная конструкция (9 блоков) облегчает доступ к схеме, деталям, возможность производить ремонт и замену отдельных блоков.

Удобное размещение источника питания (аккумулятора) дополнительно облегчает переноску телевизора за ручку, в качестве которой используется складываемая телескопическая антенна.

Все намоточные детали телевизора самодельные, за исключением отклоняющей системы и блока ПТК, которые использованы от промышленного телевизора.

Схема и конструкция. Телевизор состоит из следующих основных узлов (рис. 1): УПЧ изображения, собранный на транзисторах T_1, T_2 и T_3; схема АРУ, собранная на транзисторе T_4; видеоусилитель на транзисторах T_5 и T_6; усилитель-ограничитель ПЧ звука на транзисторе T_7; УНЧ на транзисторах T_8, T_9 и T_{10}; узел синхронизации на транзисторах T_{11} и T_{12}; блок кадровой развертки на транзисторах T_{13}, T_{14} и T_{15}; блок строчной развертки на транзисторах T_{16}, T_{17} и T_{18}.

Блок ПТК (переключатель телевизионных каналов), с которого начинается всякий телевизор, здесь использован заводской от телевизора «Юность».

На входе УПЧ изображения установлен фильтр сосредоточенной селекции (ФСС). Контуры L_6C_6 и L_7C_7 настроены на крайние границы промежуточной частоты, являясь заградительными от соседнего канала по ПЧ. Несмотря на то, что количество транзисторов в УПЧ такое же, что и в УПЧ «Юности», чувствительность телевизора в целом повышена. Этого удалось достигнуть благодаря применению последовательных резонансных контуров (см. «Радио», 1966, № 10, стр. 50, 54).

Применение последовательных резонансных контуров с использованием резонанса напряжений и транзисторов, включенных по схеме с общим эмиттером с низкоомной коллекторной нагрузкой, позволило отказаться от

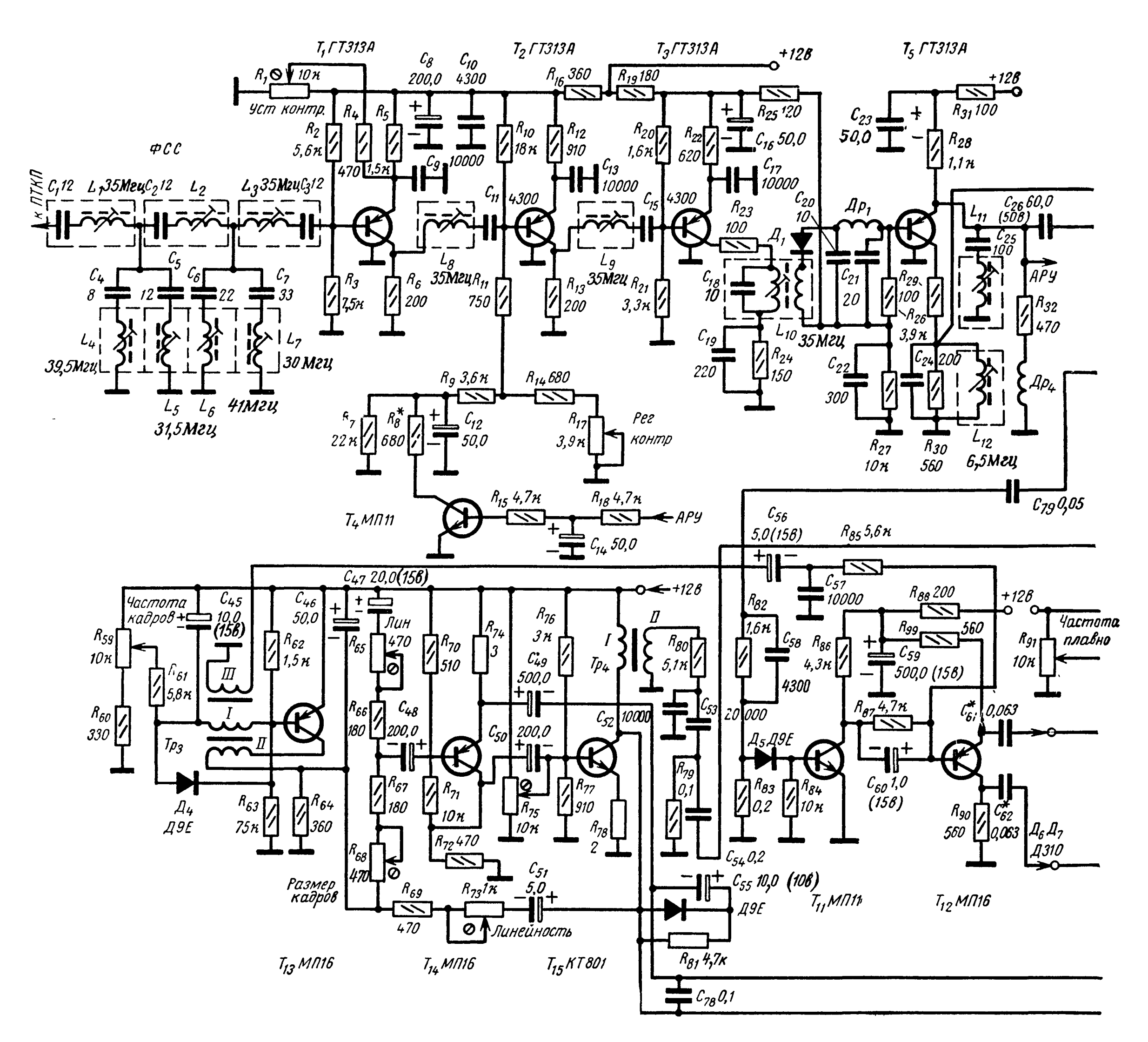


Рис. 1. Принципиальная

нейтрализации и упростило настройку УПЧ без опасности возникновения самовозбуждения. Этот принцип обеспечивает хорошее согласование между каскадами и позволяет полученный усиленный ток от предыдущего каскада передать полностью на вход последующего. Для согласования третьего каскада с видеодетектором используется полосовой фильтр. Общее усиление УПЧ составляет около 500 при полосе пропускания 5—6 *Мгц*. Все контуры самодельные, экраны для них от карманного приемника «Сокол».

Для удобства при подборе и проверке маломощных транзисторов они установлены на специальных панелях.

Схема АРУ представляет собой усилитель постоянного тока, управляемый напряжением телевизионного сигнала, снимаемого с видеоусилителя. Напряжение АРУ подается в цепь базы транзистора T_2, усиление которого зависит и от его режима работы по постоянному току. С помощью переменного резистора R_{17} можно вручную регулировать чувствительность по ПЧ. Режим работы транзистора T_1 по постоянному току можно дополнительно изменять с помощью установочного переменного резистора R_1. Схемы УПЧ видеодетектора и АРУ смонтированы на отдельной фольгированной плате из стеклотекстолита размерами 70 × 110 *мм*.

Двухкаскадный видеоусилитель смонтирован на плате размерами 80×60 *мм*. Первый каскад усилителя (транзистор T_5) является повторителем сигнала изображения и усили-

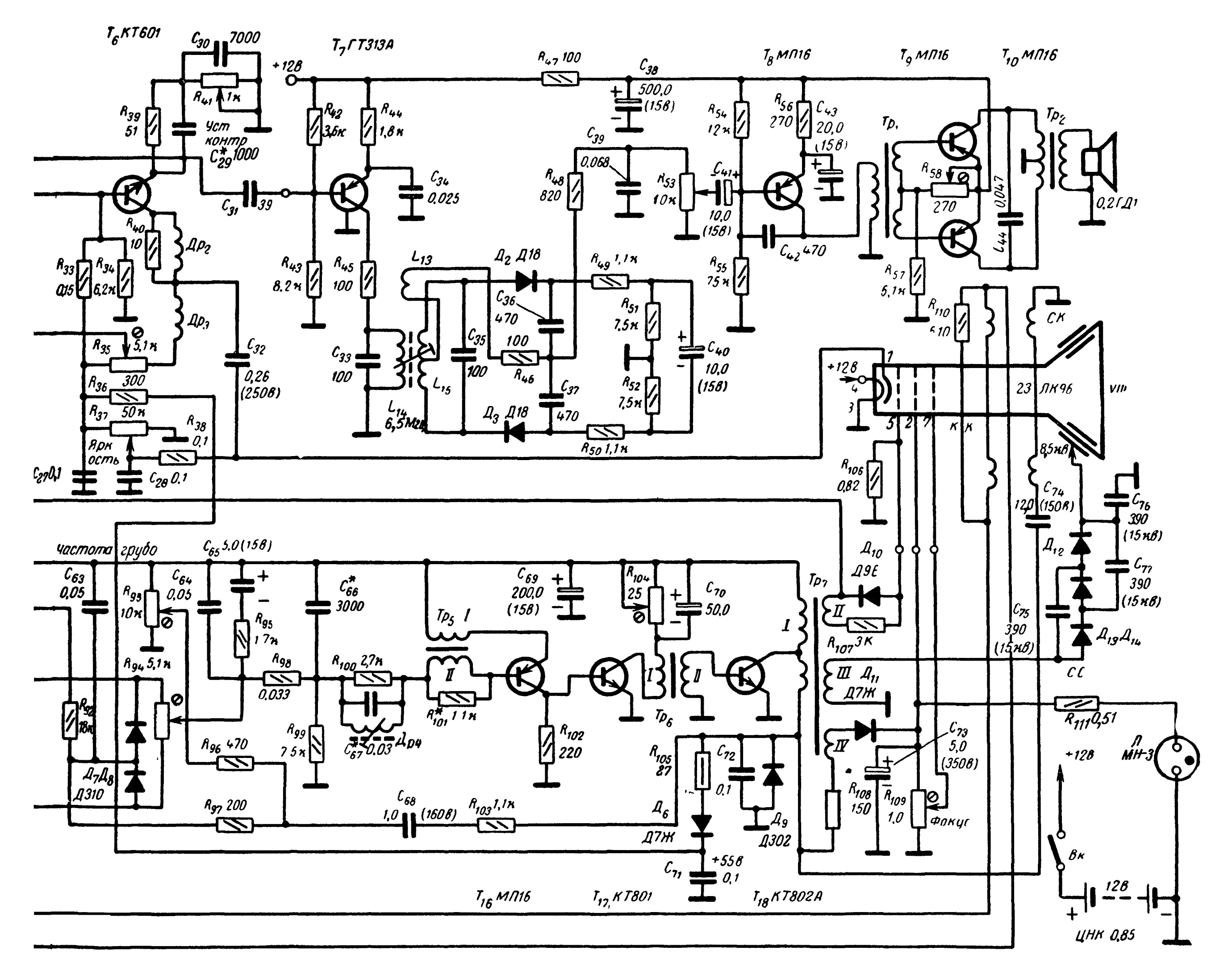


схема телевизора.

телем разностной частоты канала звука. Выходной каскад видеоусилителя собран на транзисторе T_6, на коллектор которого подается напряжение +55 *в*, снимаемое с обмотки трансформатора строчной развертки. В схеме применена сложная коррекция частотной характеристики, осуществляемая с помощью дросселей $Др_2$ и $Др_3$. Изменение контрастности производится путем изменения напряжения отрицательной обратной связи, вводимого в эмиттерную цепь транзистора T_6. Но глубокое изменение контрастности с помощью переменного резистора R_{41} без заметных фазовых искажений получить трудно. Поэтому контрастность в основном следует регулировать с помощью резистора R_{17}.

Усилитель-ограничитель промежуточной частоты звука (6,5 *Мгц*) с контуром дискриминатора L_{13} L_{14} L_{15} и частотный детектор отношений (сбалансированный) двухкаскадный смонтированы на плате размерами 70×110 *мм*. Выходной каскад УНЧ — двухтактный; режим его работы можно устанавливать с помощью переменного резистора R_{58}. Выходная мощность усилителя 150 *мвт*. Малогабаритный громкоговоритель типа 0,2ГД1 укреплен совместно с платой звукового блока на небольшой фанерной дощечке (стр. 177).

Блок УПЧ изображения со схемой АРУ и видеодетектором, блок видеоусилителя и блок звука укреплены в одну линию на металлической рамке. Эта рамка является верхней частью внутреннего шасси и может поворачиваться, давая доступ к монтажу. Все блоки

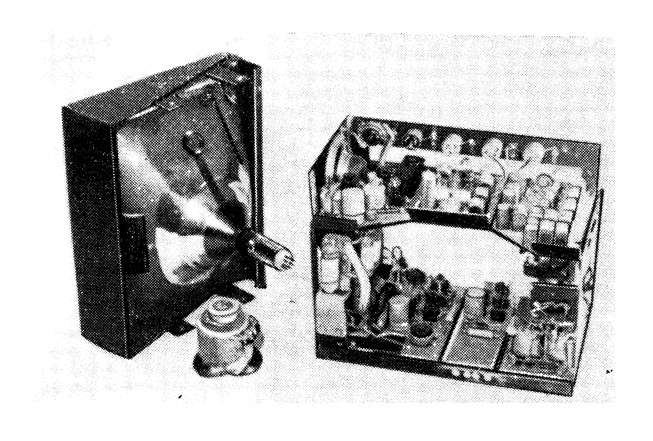


Рис. 2 Вид на шасси телевизора со снятым кинескопом.

соединяются между собой с помощью минимального количества паяных перемычек. В нижней части шасси на отдельных платах расположены остальные блоки: блок кадровой развертки, блок синхронизации и блок строчной развертки с высоковольтным выпрямителем на селеновых столбиках.

Схема синхронизации собрана на транзисторах T_{11} и T_{12}. На входе амплитудного селектора (транзистор T_{11}) стоит помехозащищающая цепочка из $R_{82}C_{58}$ и диод $Д_5$, который осуществляет предварительное ограничение синхроимпульсов. Строчные синхроимпульсы в противофазе снимаются с коллектора и эмиттера транзистора T_{12} и подаются на систему АПЧиФ. Кадровые синхроимпульсы снимаются с базы транзистора T_{12} и через цепь $R_{85}C_{56}C_{57}$ подаются на обмотку *III* трансформатора $Тр_3$ блокинг-генератора кадров.

Блок кадровой развертки состоит из блокинг-генератора, собранного на транзисторе T_{13}, промежуточного каскада на транзисторе T_{14}, который служит в основном для улучшения линейности изображения и возможности его гибкого регулирования в нижней и верхней частях растра, и выходного каскада на транзисторе T_{15}.

В схеме имеются установочные регулировки линейности (R_{65} и R_{73}) за счет использования как отрицательной, так и положительной обратной связи и регулятор размера растра (R_{68}). Нагрузкой выходного каскада служат кадровые катушки *КК* отклоняющей системы. Но для того чтобы постоянная составляющая каскада не проходила через отклоняющую систему, последняя подключена к нему через конденсатор большой емкости C_{49}, а для обеспечения работы выходного каскада по постоянному току в качестве нагрузки подключена обмотка *I* трансформатора $Тр_4$. С обмотки *II* этого трансформатора снимаются импульсы для гашения обратного хода луча. В качестве радиатора для транзистора T_{15} используется металлическое крепление трансформатора.

Блок строчной развертки собран на транзисторах T_{16}, T_{17} и T_{18}. Этот блок, помимо основного назначения, вырабатывает постоянное напряжение 60 *в* для питания видеоусилителя и регулятора яркости, напряжение 250 *в* для питания кинескопа и 8 000 *в*, получаемое со схемы утроения. Режим выходного каскада строчной развертки облегчен благодаря тому, что применены селеновые столбики и поэтому в выходном трансформаторе строк (ТВС) отсутствуют обмотки накала высоковольтных кенотронов.

Строчная частота значительно выше кадровой, и обойтись без предварительного усиления колебаний блокинг-генератора строк здесь невозможно. Поэтому транзистор T_{17} выполняет роль промежуточного усилителя для раскачки мощного выходного каскада на транзисторе T_{18}. Мощные транзисторы промежуточного и выходного каскадов укреплены непосредственно на металлической части платы строчной развертки, которая механически соединяется с корпусом. Все это выполняет роль радиатора для охлаждения транзисторов.

Высоковольтный блок, состоящий из шести селеновых столбиков типа ТВС-7-19м, соединенных по два последовательно ($Д_{12}$—$Д_{14}$), и конденсаторов C_{75}—C_{77}, подсоединяется к плате строчной развертки с помощью двухштыревого разъема. Этот блок размещен над строчным трансформатором (ТВС); на схеме он обозначен $Тр_7$. Обмотка *IV* ТВС служит для снятия с нее импульсов для гашения обратного хода луча строчной развертки. Дан-

Таблица 1

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Обозначение на схеме	Число витков	Провод
L_1	19	ПЭВ 0,21	L_8	15	ПЭ 0,31
L_2	25		L_9	15	
L_3	19		L_{10}	2 × 15	
L_4	27	ПЭ 0,31	L_{11}	40	ПЭВ 0,21
L_5	17		L_{12}	24	
L_6	10		L_{13}	10	
L_7	12		L_{14}	36	
			L_{15}	18 + 18	

Примечания: 1. Все катушки намотаны на каркасах длиной 20 *мм*, диаметром 6 *мм* и внутренним диаметром 4 *мм* под ферритовые сердечники (НКФ13). Для каркасов использовано оргстекло.

2. Катушка L_{13} намотана поверх L_{14}.

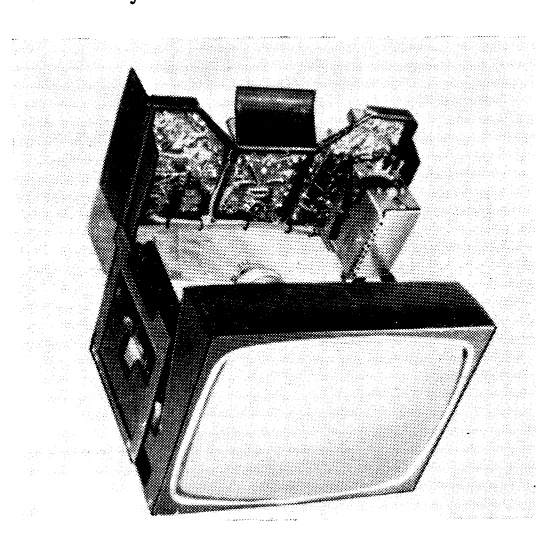
Таблица 2

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Магнитопровод	Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Магнитопровод
$Тр_3$	*I* — 360 *II* — 60 *III* — 60	ПЭВ 0,12 ПЭВ 0,12	Оксиферовое кольцо $\varnothing = 15$ *мм* $l = 7$ *мм*	$Др_1$	80	ПЭЛШО 0,1	Резистор ВС 0,25 сопротивление 0,1 *Мом*
				$Др_2$	180 (4 секции)	ПЭЛШО 0,1	Каркас от контура ПЧ карманного приемника
$Тр_4$	*I* — 1 100 *II* — 1 100	ПЭВ 0,39 ПЭВ 0,1	Ш12, сечение 1 $см^2$	$Др_3$	110 (4 секции)	ПЭЛШО 0,1	То же
$Тр_5$	*I* — 50 *II* — 300	ПЭВ 0,15	Оксиферовое кольцо $\varnothing = 15$ *мм* $l = 7$ *мм*	$Др_4$	650 (внавал)	ПЭВ 0,1	Ферритовый подстроечный сердечник $\varnothing$ 5 *мм*
$Тр_6$	*I* — 120 *II* — 60	ПЭВ 0,3 ПЭВ 0,64	Два оксиферовых кольца $\varnothing = 15$ *мм* $l = 7$ *мм*	$Тр_7$	*I*—50 (отвод от 46-го) *II* — 35 *III* — 2 500 *IV* — 250	ПЭВ 0,64 ПЭВ 0,15 ПЭВ 0,06 ПЭВ 0,15	Оксифер 2 000 *нм*

ные всех намоточных деталей приведены в табл. 1 и табл. 2.

В телевизоре использована готовая отклоняющая система от телевизора «Юность». Кинескоп с надетой на его горловину отклоняющей системой вдвигается в специальный обжим, укрепленный на внутреннем шасси. Шасси может свободно вытаскиваться из футляра вместе с кинескопом, давая сразу доступ к любой точке схемы (рис. 2). Верхняя панель шасси с блоками видеотракта и звука может дополнительно поворачиваться (рис. 3).

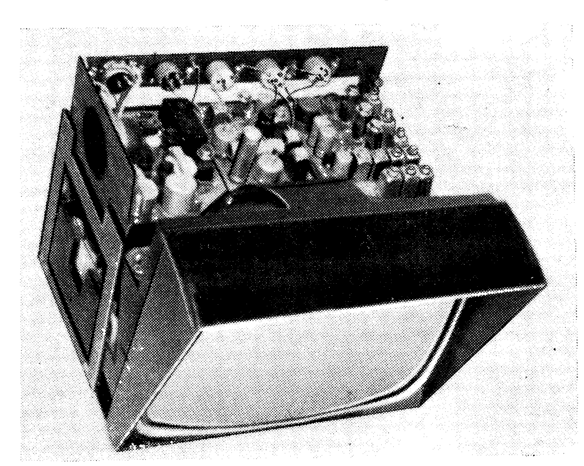
Рис. 3. Вид на телевизор сверху; верхняя панель шасси откинута.



Металлический футляр телевизора имеет размеры 220×180×190 *мм*, ручки управления расположены в специальной щели в верхней части футляра. Первое колено телескопической антенны укреплено наверху футляра телевизора и имеет пластмассовое обрамление, что дает возможность использовать собранную антенну в качестве ручки для переноски телевизора. Экран имеет над собой убирающийся темный козырек (рис. 4), который необходим при просмотре телепередач днем, на улице и т. п.

Питание телевизора осуществляется от аккумулятора, набранного из 30 отдельных

Рис. 4. Телевизор с защитным козырьком.



аккумуляторов типа ЦНК-0,85, соединенных в три группы, по 10 шт. в каждой. Напряжение питания, равное 12 *в*, позволяет снимать ток до 2,5 *а*, достаточный для работы телевизора в течение более 2,5 *ч*. После этого требуется очередная подзарядка аккумулятора от специального блока. Кассета с аккумуляторами имеет вид плоского тонкого ящичка, площадь широкой грани которого равна площади дна футляра телевизора. Эта кассета без применения разъемов и проводов устанавливается на дно футляра, одновременно электрически соединяясь со схемой.

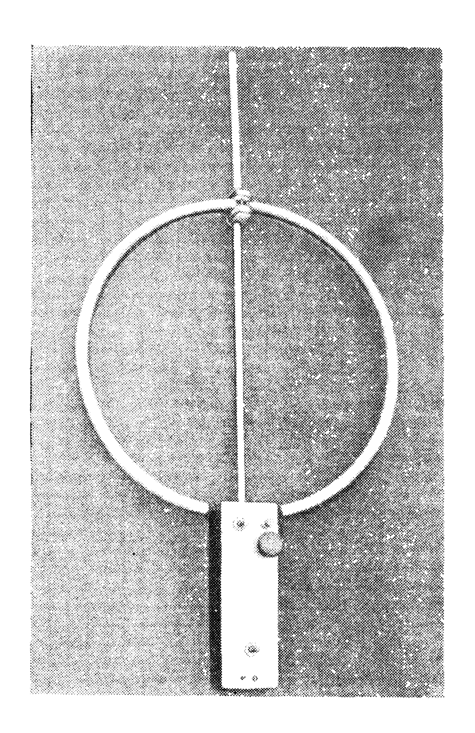
От редакции. Решением жюри XXII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ автору этой конструкции была присуждена золотая медаль ВДНХ.

Самостоятельное изготовление такого телевизора под силу лишь подготовленным радиолюбителям, обладающим опытом сборки и наладки аппаратуры на транзисторах, в частности телевизионной аппаратуры Вот почему редакция поместила лишь описание схемы и краткое описание конструкции телевизора без подробного описания наладки и фотографий монтажа. Эти вопросы опытный радиолюбитель-конструктор сумеет решить сам в зависимости от имеющихся у него возможностей.

В. Б. КУДРЯШОВ

(г. Елец)

ПРИЕМНИК ДЛЯ «ОХОТЫ НА ЛИС» В ДИАПАЗОНЕ 28—29,7 *Мгц*



Внешний вид приемника для «Охоты на лис».

Приемник предназначен для «Охоты на лис», но может быть использован и как связной, для проведения любительских связей в диапазоне 28—29,7 *Мгц*. Он прост в изготовлении и не содержит дефицитных деталей. Несмотря на относительную простоту, он имеет чувствительность около 1 *мкв/м* при соотношении сигнал/шум, равном 3 : 1, что очень важно при поиске «лис» на дальних дистанциях. Приемник питается от батареи «Крона» напряжением 9 *в*. Общий вес приемника вместе с источником питания и антенным устройством не превышает 900 *г*. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Он собран по супергетеродинной схеме на восьми транзисторах.

Сигнал передатчика «лисы» с рамочной антенны АР через конденсатор C_1 поступает на движок потенциометра R_2, выполняющего роль регулятора чувствительности всего приемника. Первый каскад приемника УВЧ собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе T_1, в коллекторную цепь которого включен контур L_1C_4, настроенный на среднюю частоту диапазона — 29 *Мгц*. Усиленный сигнал через конденсатор C_5 поступает в преобразовательный каскад на базу транзистора T_2.

Преобразовательный каскад имеет отдельный гетеродин на транзисторе T_5, собранный по схеме с емкостной обратной связью. Гетеродин, собранный по такой схеме, имеет высокую стабильность частоты и позволяет легко получить необходимую амплитуду высокочастотных колебаний, при которой достигается наиболее эффективная работа преобразо-

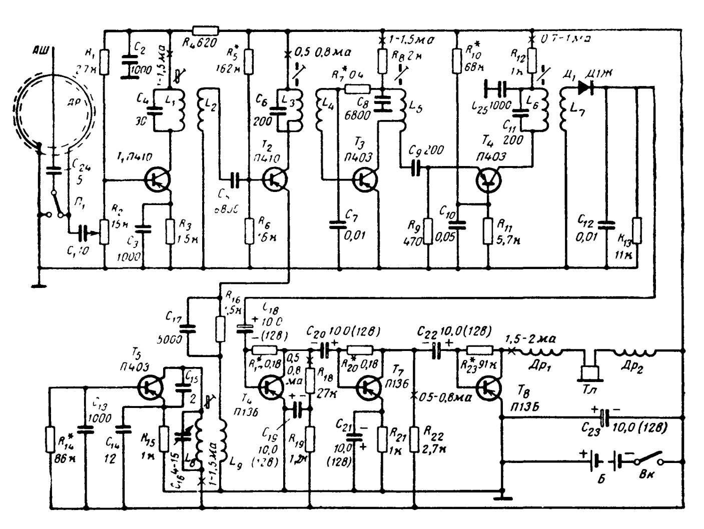


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

вательного каскада. Напряжение гетеродина с помощью катушки связи L_9 поступает в цепь эмиттера транзистора T_2. Сигнал промежуточной частоты (2,7 *Мгц*), выделенный в контуре L_3C_6 преобразователя, подается на УПЧ.

Усилитель ПЧ приемника выполнен по каскодной схеме на транзисторах T_3 и T_4. Для того чтобы гетеродин не создавал помех в пределах диапазона, промежуточная частота выбрана равной 2,7 *Мгц*. Для увеличения избирательности и усиления каскада УПЧ между транзисторами T_3 и T_4 установлен последовательный контур L_5C_9. Применение каскодной схемы позволило значительно повысить качество работы УПЧ.

На выходе УПЧ включен детектор, выполненный на диоде $Д_1$. Выделенное после детектирования напряжение низкой частоты через конденсатор C_{18} подается на УНЧ.

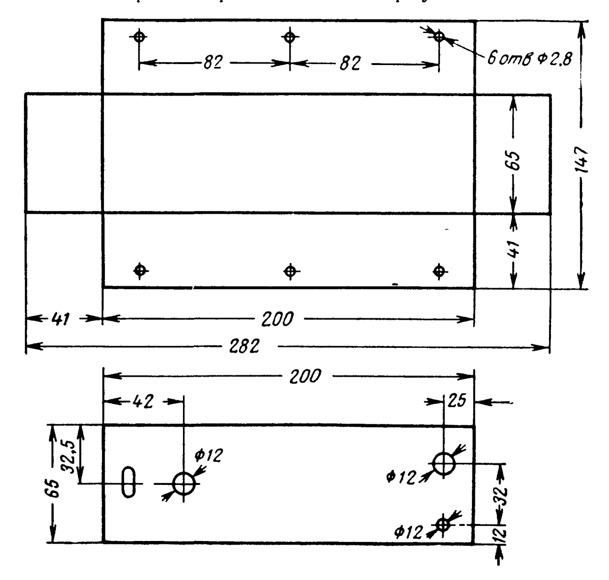
Усилитель НЧ приемника собран на малошумящих транзисторах T_6, T_7 и T_8 и имеет три каскада. Нагрузкой выходного каскада усилителя служат низкоомные головные телефоны *Тл*. Для уменьшения наводок вблизи от «лисы» последовательно с телефонами включены дроссели $Др_1$ и $Др_2$, а провод телефонов пропущен в гибкий экран, который с помощью разъема соединяется с корпусом приемника.

Конструкция и детали

Внешний вид приемника показан на стр. 182. Все блоки, за исключением антенного устройства, которое для удобства транспортировки сделано съемным, размещены в корпусе размерами 200×65×40 *мм*. Корпус изготавливается из листовой меди толщиной 1 *мм*. Стенки корпуса спаивают припоем типа ПОС-60. Флюс для пайки корпуса изготовляется следующим образом. Берется 16 частей канифоли, 4 части хлористого цинка и 80 частей вазелина. Все компоненты тщательно перемешиваются. Применение такого флюса-пасты позволяет получить пайку высокой прочности. Размеры верхней стенки корпуса приведены на рис. 2. К ней приклепываются стальные уголки, имеющие резьбу под болтики М2, 6, с помощью которых и осуществляется ее соединение с корпусом.

Приемник смонтирован на отдельных платах из текстолита, которые крепятся к верхней стенке приемника. На ней размещаются также выключатели питания и штыревой антенны, регулятор чувствительности и ручка конденсатора переменной емкости. Вид на приемник со стороны монтажа показан на рис. 5. Для устранения паразитных связей каждый каскад приемника отделен друг от друга экранными перегородками из латуни толщиной 0,3 *мм*. Экраны должны иметь хороший контакт с плюсом источника питания (корпус приемника). Монтаж приемника должен быть обязательно жестким. Он выполняется посеребренным проводом диаметром 0,6 *мм*. Крепление деталей на платах осуществляется с помощью отрезков медного провода, запрессованных в текстолит. Провод предварительно необходимо залудить. При размещении деталей нужно обратить особое внимание на прочность их закрепления, так как с этим связана надежность работы приемника. Каждую деталь перед монтажом следует тщательно проверить и убедиться в ее исправности.

Рис. 2. Чертеж верхней стенки корпуса.



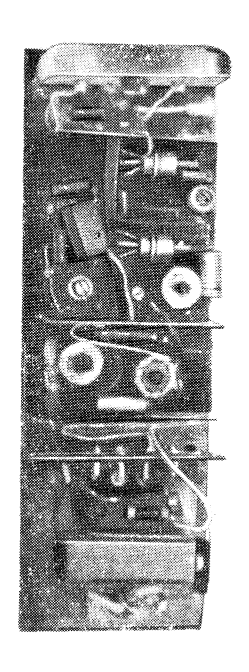


Рис. 3. Вид на приемник со стороны монтажа.

Транзисторы типа П410 можно заменить на П403, однако чувствительность приемника при этом несколько понизится. Не рекомендуется применять транзисторы с высоким коэффициентом β, так как это может привести к неустойчивой работе приемника. Коэффициент β должен быть в пределах 30—80.

Диод типа Д1Ж можно заменить любым точечным диодом группы Д1 или Д2 с любым буквенным индексом, например Д1В, Д1Г, Д2Е и т. д.

Применяемые в приемнике резисторы типа МЛТ-0,25 могут быть заменены любыми другими малогабаритными резисторами, например МЛТ-0,5 или УЛМ-0,12.

Конденсаторы могут использоваться следующих типов: КТК, КДС, КДМ, КСО, КЛС.

В качестве регулятора чувствительности используется переменный резистор типа СПО (желательно на фарфоре).

Конденсатор переменной емкости C_{16} изготавливается из подстроечного конденсатора с воздушным диэлектриком, к которому необходимо приспособить ручку. Конденсатор имеет две подвижные и три неподвижные пластины.

Все катушки индуктивности самодельные. Катушки УВЧ и гетеродина намотаны на каркасах из фарфоровых трубочек диаметром 8 *мм*. Внутри них имеются пластмассовые втулки с резьбой М4, в которые ввертываются подстроечные сердечники из латуни. Катушки смесителя и УПЧ размещаются в сердечниках типа СБ-1А, которые заключаются в экраны. Для того чтобы нужное количество витков провода, поместилось в сердечнике, катушки намотаны без каркаса. Катушки связи намотаны поверх соответствующих контурных катушек L_1, L_3, L_6 и L_8. Все катушки намотаны виток к витку, их моточные данные приведены в таблице.

Обозначение катушки на схеме	Провод	Число витков	Сердечник
L_1	ПЭЛШО 0,4	11	Латунный винт М4
L_2	ПЭВ 0,5	2	
L_3	ЛЭШО7 0,07	36	СБ-1А
L_4	ПЭЛШО 0,25	6	
L_5	ЛЭШО7 0,07	36	СБ-1А
L_6	ЛЭШО7 0,07	36	СБ-1А
L_7	ПЭЛШО 0,25	10	
L_8	ПЭВ 0,4	12	Латунный винт М4
L_9	ПЭЛШО 0,5	2	

Примечание. Отвод в катушках L_3 и L_5 осуществляется от 12-го витка.

Антенна. Для «Охоты на лис» в диапазоне 28—29,7 *Мгц* спортсмены до настоящего времени преимущественно применяют антенны, изготовленные из кабеля типа РК-1 или РК-3. Такие антенны просты в изготовлении, но имеют низкую добротность и мало выраженную остроту направленности. Это осложняет поиск «лис», особенно ближних. Антенна, применяемая в этом приемнике свободна от этих недостатков.

Антенна выполнена в виде кольца. Для его изготовления использована алюминиевая трубка внутренним диаметром 12 и длиной 1 100 *мм*. В верхней части кольца кусок трубки длиной 10 *мм* вырезан и заменен втулкой, изготовленной из органического стекла. В готовое кольцо продет посеребренный провод диаметром 2 *мм*. Для того чтобы провод не касался стенок трубки, на него надеты фарфоровые изоляторы на расстоянии 30 *мм* друг от друга. Внешний диаметр изоляторов должен быть таким, чтобы они свободно проходили в трубку, но не болтались в ней.

Настройка антенны на среднюю частоту рабочего диапазона (29 *Мгц*) осуществляется обычным способом с помощью генератора стандартных сигналов и высокочастотного милливольтметра.

В качестве штыревой антенны применен дюралюминиевый пруток диаметром 5—8 и длиной 60 *мм*.

Налаживание приемника производится с помощью прибора ТТ-1, звукового генератора (ЗГ), генератора стандартных сигналов (ГСС), измерителя выхода и осциллографа. Вход вертикального усилителя осциллографа и измеритель выхода подключают параллельно телефонам. Для налаживания УНЧ с выхода ЗГ через конденсатор емкостью 0,1 *мкф* на базу транзистора T_8 подают сигнал частотой 1000 *гц* и напряжением 210 *мв*. Подбирая сопротивление резистора R_{23}, необходимо добиться максимального усиления при отсутствии искажений. Работу каскада можно считать нормальной, если напряжение на телефонах не превышает 2 *в*, а ток коллектора транзистора T_8 равен 1,5—2 *ма*. Таким же способом подбирают сопротивления резисторов R_{17} и R_{20} и устанавливают режимы работы каскадов УНЧ на транзисторах T_7 и T_6, поочередно подавая сигнал от ЗГ на базы этих транзисторов. Настройку каскадов можно считать законченной, если при подаче на базу транзистора T_7 напряжения 10 *мв*, а на базу транзистора T_6—1 *мв* напряжение на телефонах будет 2—2,2 *в*.

При налаживании УПЧ напряжение на телефонах должно быть равно 0,5 *в*. Для настройки ПЧ базу транзистора T_3 через конденсатор емкостью 30 *пф* соединяют с ГСС. На ГСС устанавливают частоту 2,7 *Мгц*, глубину модуляции 30% и выходное напряжение 1 000 *мкв*. Путем изменения сопротивления резисторов R_7 и R_{10} добиваются, чтобы токи коллекторных цепей транзисторов T_3 и T_4 соответствовали величинам, указанным на схеме. После этого поочередно вращая сердечники катушек L_5 и L_6, производят настройку в резонанс контуров L_5C_9, L_6C_{11} по максимальному показанию измерителя выхода, что соответствует максимальной громкости в телефонах. С повышением напряжения на телефонах напряжение на ГСС должно постепенно уменьшаться и после окончания настройки не должно превышать 250 *мкв*.

Налаживание преобразовательного каскада начинается с установки указанных на схеме токов коллекторов транзисторов T_2 и T_5 путем подбора сопротивлений резисторов R_5 и R_{14}. К базе транзистора T_2 присоединяют ГСС и настраивают в резонанс контур L_3C_6. Чувствительность приемника по ПЧ с базы транзистора T_2 должна быть не хуже 30 *мкв*. Настройку каскадов УПЧ и преобразователя повторяют несколько раз, так как из-за взаимного влияния контуров возможна расстройка ранее настроенных каскадов УПЧ.

После настройки каскадов УПЧ настраивают гетеродин. Сначала проверяют наличие генерации. Это можно сделать с помощью высокочастотного милливольтметра путем измерения напряжения на эмиттере транзистора. Можно также воспользоваться и обычным миллиамперметром, включенным в цепь коллектора транзистора T_5. Если гетеродин генерирует, то замыкание катушки L_8 вызывает увеличение тока коллектора. Если гетеродин не генерирует, то следует проверить исправность транзистора и увеличить емкость конденсатора C_{15}.

Частота гетеродина при крайних положениях конденсатора переменной емкости C_{16} должна изменяться в пределах 30,2—33,2 *Мгц*. Установив этот конденсатор в среднее положение, вращением латунного сердечника катушки L_8 необходимо добиться, чтобы частота гетеродина равнялась 31,7 *Мгц*.

Работу гетеродина лучше всего контролировать с помощью КВ приемника, имеющего соответствующий диапазон, или по гетеродинному волномеру. Если при проверке гетеродина частота, которую он перекрывает, окажется шире 3 *Мгц*, то нужно присоединить параллельно конденсатору C_{16} конденсатор емкостью в несколько пикофарад и произвести настройку заново.

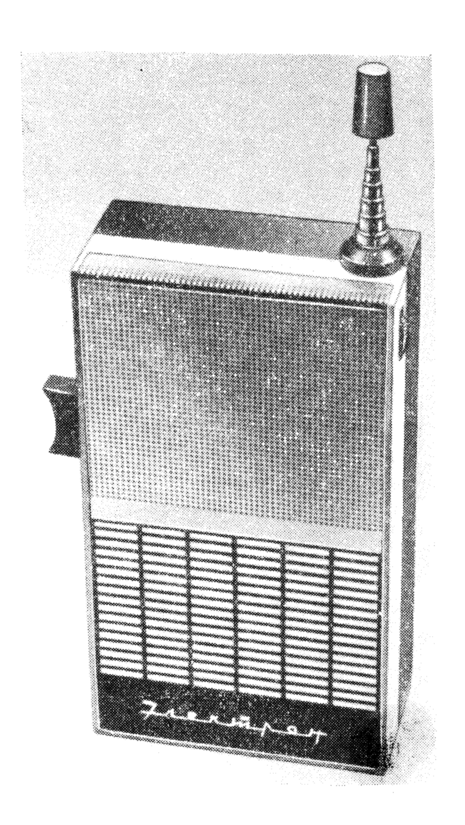
Для выбора оптимального напряжения гетеродина, при котором достигается наиболее эффективная работа преобразовательного каскада, при настройке, возможно, потребуется изменить связь между катушками L_8 и L_9. Для проверки работы преобразователя на базу транзистора T_2 подается сигнал с частотой 29 *Мгц* и напряжением 10 *мкв* через конденсатор C_5, который перед этим необходимо отсоединить от катушки L_2.

После этого переходят к настройке УВЧ. Для этого, не изменяя настройку гетеродина (31.7 *Мгц*) и ГСС (29 *Мгц*), выход последнего переносят на базу транзистора T_1. Поворачивая сердечник катушки L_1, производят настройку в резонанс контура L_1C_4. Он должен быть настроен на среднюю частоту диапазона (29 *Мгц*). В момент окончания настройки напряжение, подаваемое от ГСС, не должно превышать 1—1,5 *мкв*.

Окончательное налаживание приемника и получение необходимой характеристики направленности антенны производятся в полевых условиях вдали от линий электропередач и оврагов, так как они обладают свойством искажать радиоволны.

В. В. ПЛОТНИКОВ, В. С. ХМАРЦЕВ,
В. И. ЖДАНОВ
(г. Москва)

КАРМАННАЯ УКВ РАДИОСТАНЦИЯ



Внешний вид карманной радиостанции

Основные технические данные. Рабочая частота передатчика и приемника — фиксированная 28,765 *Мгц*, стабилизирована кварцем.

Мощность передатчика в антенне 100 *мвт*.

Модуляция передатчика амплитудная с максимальной глубиной 80%.

Чувствительность приемника 10 *мкв*.

Полоса пропускания приемника 4,5 *кгц*.

Промежуточная частота приемника 465 *кгц*.

Источник питания — аккумулятор 7Д-0,1 или батарея «Крона-ВЦ».

Размеры корпуса радиостанции 145×83×39 *мм*.

Вес радиостанции 550 *г*.

Максимальная дальность связи на открытой местности между двумя однотипными радиостанциями — до 5 *км*.

Принципиальная схема карманной радиостанции показана на рис. 1. Приемник выполнен по супергетеродинной схеме. Первый каскад его (смеситель) собран по схеме с общим эмиттером на транзисторе T_1. Входной контур приемника состоит из катушки L_1 и конденсаторов C_2 и C_3, образующих делитель для согласования с антенной. Напряжение сигнала через катушку связи L_2 поступает на базу транзистора T_1.

Гетеродин выполнен по схеме с кварцевой стабилизацией частоты на транзисторе T_{10}. В коллекторную цепь транзистора T_{10} включен контур L_3C_1, настроенный на основную частоту кварца $Кв_1$. Напряжение гетеродина с помощью катушки связи L_4 подается в базовую цепь транзистора T_1 вместе с напряжением входного сигнала.

В цепь коллектора транзистора T_1 включен двухконтурный полосовой фильтр L_6C_{13}, $L_{10}C_{15}$, C_{14}, настроенный на промежуточную частоту приемника 465 *кгц*.

Напряжение ПЧ, выделяемое в коллекторной цепи транзистора T_1, с отвода катушки L_{10} полосового фильтра через разделительный конденсатор C_{16} поступает на вход первого каскада УПЧ, собранного на транзисторе T_2, который включен по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой первого каскада УПЧ служит резонансный контур $L_{12}C_{17}$, шунтированный резистором R_{14} для повышения устойчивости усилителя.

С контура $L_{12}C_{17}$ напряжение ПЧ через катушку связи L_{13} и разделительный конденсатор C_{25} поступает на второй каскад усилителя ПЧ, собранный по каскодной схеме на транзисторах T_3 и T_4. Благодаря применению каскодной схемы удалось получить во втором каскаде ПЧ большое усиление без применения цепей нейтрализации. Нагрузкой второго каскада УПЧ служит контур $L_{14}C_{29}$.

С помощью катушки связи L_{15} напряжение ПЧ подается на диодный детектор последовательного типа, собранный на диоде $Д_1$.

Продетектированный сигнал выделяется на резисторе регулятора громкости R_{29}, с движка которого он через разделительный конденсатор C_{34} поступает на вход усилителя низкой частоты.

Для повышения эффективности системы АРУ детектор АРУ выполнен на транзисторе

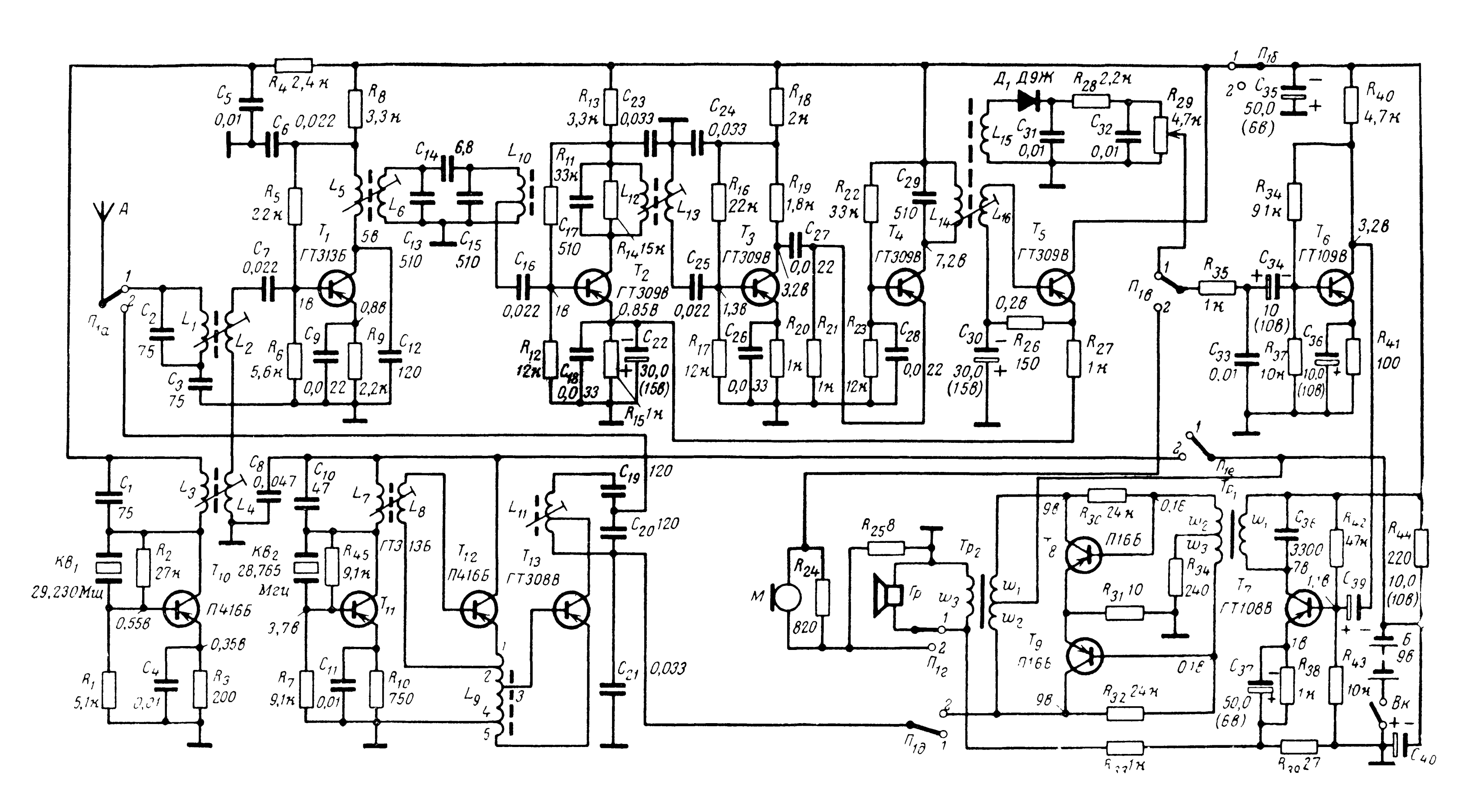


Рис. 1. Принципиальная схема радиостанции.

(T_5). Напряжение АРУ через фильтр $R_{27}C_{22}$ подается в эмиттерную цепь первого каскада УПЧ.

Усилитель низкой частоты радиостанции — трехкаскадный. Предварительный каскад УНЧ — резистивный, собран на транзисторе T_6, включенном по схеме с общим эмиттером. Второй — предоконечный каскад УНЧ собран на транзисторе T_7, в коллекторную цепь которого включен фазоинверсный согласующий трансформатор $Тр_1$. Напряжение звуковой частоты со вторичной обмотки трансформатора $Тр_1$ подается на вход двухтактного оконечного каскада, собранного на транзисторах T_8 и T_9. Режим оконечного каскада для повышения к. п. д. выбран близким к режиму В. Нагрузкой оконечного каскада УНЧ в режиме приема служит динамический громкоговоритель $Гр$ типа 0,1ГД6, подключенный через выходной трансформатор $Тр_2$. Для уменьшения искажений в УНЧ применена отрицательная обратная связь. Напряжение отрицательной обратной связи со вторичной обмоткой выходного трансформатора $Тр_2$ через делитель $R_{33}R_{39}$ поступает в эмиттерную цепь транзистора T_7 второго каскада УНЧ.

Переключение радиостанции с приема на передачу и обратно производится с помощью специального переключателя $П_1$ (кнопки), осуществляющего коммутацию антенны, входа и выхода УНЧ и питания ВЧ трактов приемника и передатчика. Положение контактов переключателя, обозначенных на схеме (рис. 1), соответствует работе радиостанции в режиме приема.

Передатчик состоит из задающего генератора, предвыходного и выходного каскадов.

Задающий генератор выполнен на транзисторе T_{11} по схеме с кварцевой стабилизацией частоты. Кварц $Кв_2$ включен между коллектором и базой транзистора.

Коллекторной нагрузкой транзистора T_{11} служит контур L_7C_{10}, настроенный на основную частоту кварца.

Напряжение высокой частоты с контура L_7C_{10} с помощью катушки связи L_8 подается на вход предвыходного усилителя передатчика, собранного на транзисторе T_{12}, который включен по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой этого каскада служит автотрансформатор L_9, выполненный на ферритовом кольце марки Ф-100 и включенный в эмиттерную цепь транзистора T_{12}. С отвода автотрансформатора напряжение ВЧ поступает на базу транзистора выходного каскада 1Т308В (T_{13}).

Как выходной, так и предвыходной каскады передатчика работают без смещения с углом отсечки около 80°. Для улучшения частотных свойств транзисторов в предвыходном и выходном каскадах использована отрицательная обратная связь по высокой частоте, которая создается за счет включения части витков автотрансформатора в эмиттерные цепи транзисторов T_{12} и T_{13}.

Для осуществления коллекторной модуляции выходного каскада передатчика используется коммутируемый усилитель низкой частоты. В режиме передачи ко входу УНЧ подключаются микрофон $М$ от слухового аппарата и последовательно с ним громкоговоритель радиостанции $Гр$, который в данном случае также используется в качестве микрофона. Для выравнивания частотной характеристики микрофон и громкоговоритель шунтированы резисторами R_{24} и R_{25}.

Модулирующее напряжение подается в цепь коллектора транзистора T_{13} с одной из полуобмоток выходного трансформатора $Тр_2$, что позволяет несколько повысить к. п. д. модулятора.

Конструкция и детали. Радиостанция собрана в алюминиевом корпусе размерами 145×83×39 *мм* (см. стр. 186). Корпус разделен перегородкой на два отсека; в меньшем размещены батарея питания и регулятор громкости, совмещенный с выключателем питания, а в большем — плата приемо-передатчика. На боковые стенки корпуса выведены органы управления: ручка регулятора громкости с выключателем питания и кнопка переключателя «прием — передача». Лицевая сторона корпуса имеет жалюзи, за которыми расположены громкоговоритель и микрофон. Внутри корпуса также размещена выдвижная телескопическая антенна от радиоприемника «Спидола». Монтаж радиостанции выполнен печатным способом на фольгированном стеклотекстолите толщиной 1,5 *мм*. Чертеж платы и расположение деталей на ней показаны на рис. 2.

Высокочастотные катушки намотаны на полистироловых каркасах диаметром 7 *мм* и снабжены подстроечными сердечниками из феррита марки Ф-100. Конструкция катушек показана на рис. 3, а моточные данные приведены в табл. 1. Контуры ПЧ намотаны на каркасах от радиоприемника «Сокол». Высокочастотный автотрансформатор L_9 выполнен на ферритовом (Ф-100) кольце с наружным диаметром 8 *мм* и содержит 1+5+5+1 виток провода ПЭЛШО 0,35.

Низкочастотные трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ собраны на сердечниках из пермаллоевых пластин Ш5×6,5. Трансформатор $Тр_1$ собирается вперекрышку, а $Тр_2$ — встык с прокладкой тол-

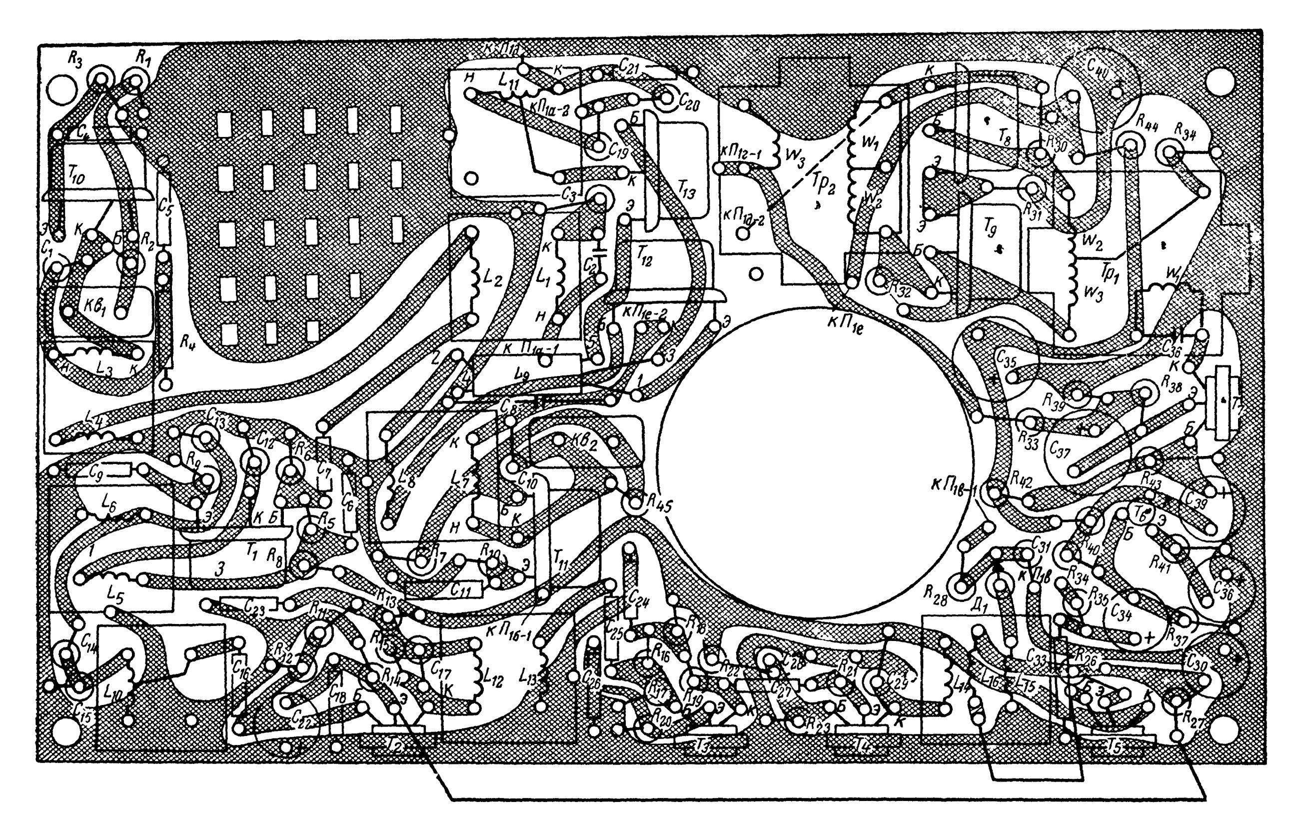


Рис. 2. Чертеж платы и расположение деталей на ней.

щиной 0,1 *мм*. Моточные данные трансформаторов приведены в табл 2.

В радиостанции применены малогабаритные детали: резисторы типа МЛТ 0,25, УЛМ 0,12, электролитические конденсаторы типа К-50-6, керамические конденсаторы типа К-10-7, КТМ и пленочные конденсаторы типа ПМ. Переменный резистор R_{29} с выключателем — типа СПЗ-3б. Резисторы R_{31} и R_{25} — проволочные, изготавливаются путем навивки манганинового провода марки ПЭШОМ 0,15 на резисторы типа УЛМ 0,12.

Вид платы радиостанции со стороны печатных проводников показан на рис. 4.

Налаживание. Для налаживания радиостанции используются генератор звуковых

Таблица 1

Обозначение на схеме	Число витков	Вид намотки	Провод	Подстроечный сердечник	Каркас
L_1, L_3, L_7	6	Рядовая виток к витку	ПЭЛШО 0,35	Феррит Ф 100 $l=12$ *мм*; $d=2,8$ *мм*	$d=7$ *мм*
L_2, L_4, L_8	2				
L_5	30	Внавал	ПЭВ 0,1	Феррит Ф 600 $l=12$ *мм*; $d=2,8$ *мм*	От контура ПЧ приемника «Сокол»
L_6	98	Внавал	ПЭВ 0,12		
L_9	1+5+5+1	Рядовая виток к витку	ПЭЛШО 0,35	—	Ферритовое (Ф100) кольцо $d=8$ *мм*
L_{10}	7+91	Внавал	ПЭВ 0,12	Феррит Ф 600 $l=12$ *мм*; $d=2,8$ *мм*	От контура ПЧ приемника «Сокол»
L_{11}	4+2	Рядовая виток к витку	ПЭЛШО 0,35	Феррит Ф100 $l=12$ *мм*; $d=2,8$ *мм*	$d=7$ *мм*
L_{12}	98	Внавал	ПЭВ 0,12	Феррит Ф600 $l=12$ *мм*; $d=2,8$ *мм*	От контура ПЧ приемника «Сокол»
L_{13}	12	Внавал	ПЭВ 0,12		
L_{14}	98	Внавал	ПЭВ 0,1	Феррит Ф600 $l=12$ *мм*; $d=2,8$ *мм*	То же
L_{15}	30	Внавал	ПЭВ 0,08		
L_{16}	30	Внавал	ПЭВ 0,08		

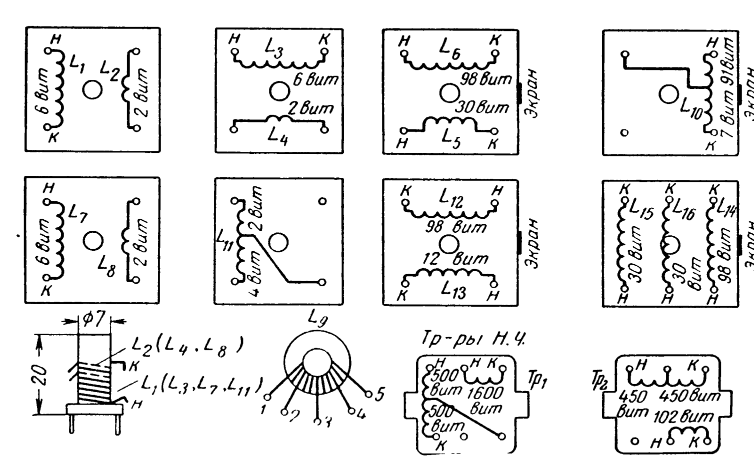


Рис. 3. Конструкция катушек.

частот ЗГ-10, осциллограф С1-1, генератор стандартных сигналов ГСС-6, УКВ генератор ГМВ, ламповый вольтметр МВЛ-2М и тестер ТТ-1 или аналогичные приборы.

Таблица 2

Обозначение на схеме	Число витков	Вид намотки	Провод	Сердечник	Примечание
Tp_1	w_1= 1 600	Внавал	ПЭВ 0,08	Ш5 × 6,3	От приемника «Гауя»
	w_2= 500				
	w_3= 500				
Tp_2	w_1= 450	То же	ПЭВ 0,11	Ш5 × 6,3	То же
	w_2= 450		ПЭВ 0,11		
	w_3= 102		ПЭВ 0,25		

Перед настройкой радиостанции необходимо тщательно проверить правильность монтажа в соответствии с принципиальной и монтажной схемами.

Наладку радиостанции начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току. Измерение постоянных напряжений производят в точках, указанных на принципиальной схеме, при вынутых кварцах $Кв_1$ и $Кв_2$. (Напряжения на схеме указаны для случая отсутствия сигнала.) При сильном отклонении режимов от указанных на схеме (более 20—30%) проверяют все детали, входящие в неисправный каскад. При исправных деталях и использовании транзисторов указанных на схеме типов подбора деталей для установки режимов по постоянному току не требуется.

Усилитель НЧ при максимальном выходном напряжении на звуковой катушке громкоговорителя, равном 1,1 *в,* должен иметь чувствительность 3—5 *мв* на частоте 1 000 *гц*. При самовозбуждении усилителя проверяют правильность фазировки цепи отрицательной обратной связи, для чего меняют местами выводы вторичной обмотки трансформатора Tp_2.

Налаживание усилителя ПЧ начинают с последнего каскада. На базу транзистора T_3 через конденсатор емкостью 0,1 *мкф* подают сигнал ПЧ от генератора ГСС-6 (на генераторе устанавливают частоту 465 *кгц* с модуляцией 30%). Поворачивая подстроечный сердечник, настраивают в резонанс контур $L_{14}C_{29}$.

При напряжении НЧ на звуковой катушке громкоговорителя, равном 1 *в*, напряжение ПЧ на базе транзистора T_3 должно составлять 3—5 *мв*. Затем выход генератора ГСС-6 подсоединяют к базе транзистора T_2 и настраивают контур $L_{12}C_{17}$. Фильтр L_6C_{13}, $L_{10}C_{15}$, C_{14} настраивают на максимум, подав напряжение ПЧ на базу транзистора T_1.

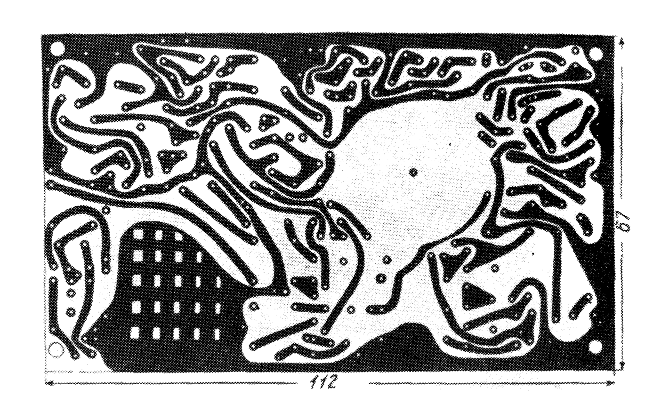
Чувствительность по ПЧ (при $U_{вых}=1$ *в*) с баз транзисторов T_1 и T_2 равна соответственно 2—3 и 75—100 *мкв*.

После окончания настройки тракта ПЧ проверяют наличие генерации гетеродина путем измерения постоянного напряжения на конденсаторе C_5 (при вставлении кварца $Кв_1$ в панель в случае возникновения генерации напряжение на конденсаторе падает с 4 до 3 *в*).

При отсутствии генерации вращением сердечника катушки L_3 подстраивают контур L_3C_1 до получения устойчивой генерации.

Входной контур настраивают, подключив вместо антенны ГСС через конденсатор емкостью 12 *пф*. На выходе ГСС устанавливают

Рис. 4. Вид платы со стороны печатных проводников.



напряжение 10—20 *мкв* с частотой 28,765 *кгц* и глубиной модуляции 30%.

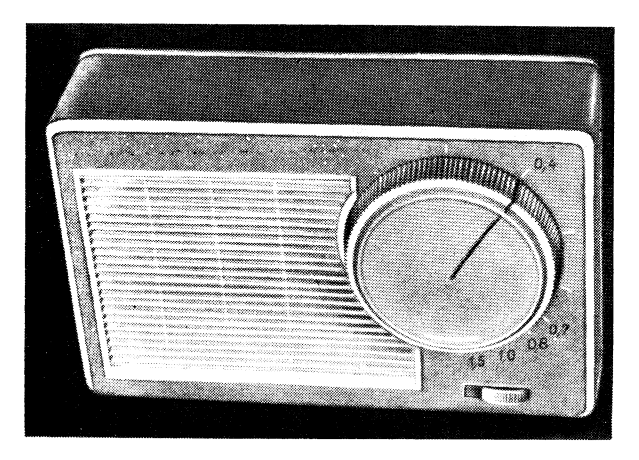
Налаживание передатчика необходимо начинать при пониженном напряжении питания, равном 5—6 *в*, так как в противном случае может выйти из строя транзистор T_{13}.

Настройку начинают с задающего генератора. Поворачивая сердечник катушки L_7, добиваются возникновения генерации (о наличии генерации судят по изменению постоянного напряжения на эмиттере транзистора T_{11}). Затем последовательно с источником питания включают авометр для измерения тока и настраивают с помощью сердечника катушки L_{11} выходной контур передатчика. При настройке выходного контура необходимо подключить антенну. Правильной настройке выходного контура передатчика соответствует минимальное потребление тока. После предварительной настройки увеличивают напряжение питания до нормального (9 *в*) и снова подстраивают контуры задающего и выходного каскадов. При этом поворотом сердечника катушки L_7 добиваются максимального потребления тока, а поворотом сердечника катушки L_{11} — минимального. В правильно настроенном передатчике потребление тока при отсутствии модуляции должно составлять 32—35 *ма*.

С. К. СОТНИКОВ

(г. Москва)

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ



Внешний вид карманного приемника.

Карманные приемники прямого усиления на транзисторах пользуются широкой популярностью среди радиолюбителей. Их схемы не так сложны, как схемы супергетеродинных приемников, настроить их легче и выполнить настройку можно без приборов. Чувствительность и качество работы супергетеродинных приемников зависят от того, насколько точно выполнена настройка его многочисленных контуров ПЧ, а также от тщательности сопряжения входного и гетеродинного контуров. Чувствительность приемников прямого усиления с одним настраиваемым контуром на входе апериодического усилителя ВЧ обычно ограничена из-за возбуждения, возникающего при увеличении числа каскадов в этом усилителе. Но зато такой приемник с одним контуром очень легко настроить, а неточность настройки приводит не к потере чувствительности, а лишь к некоторому сдвигу диапазона принимаемых частот. Приемник прямого усиления с резонансным усилителем ВЧ обладает большей чувствительностью. Однако неточность сопряжения двух или трех контуров, имеющихся в таком усилителе, обязательно приведет к понижению чувствительности. Кроме того, конструкция приемника с таким усилителем ВЧ оказывается немногим проще супергетеродина и точную настройку его можно выполнить только при помощи приборов.

Очень легко настроить приемник с одним настраиваемым контуром на входе одно- или двухкаскадного усилителя ВЧ, имеющего

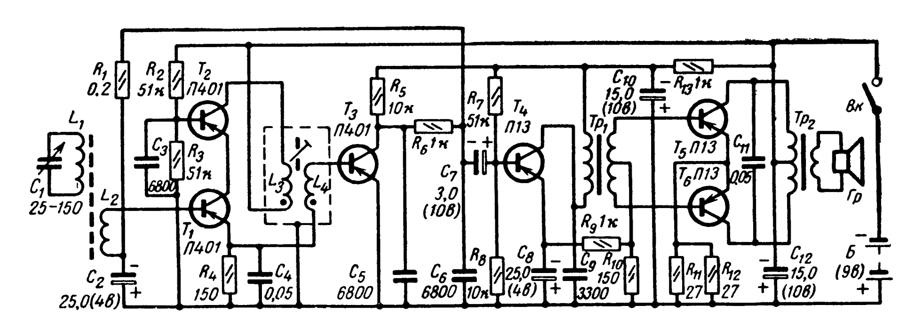


Рис. 1. Схема карманного приемника прямого усиления.

один или два неперестраиваемых контура с широкой полосой пропускания. Такие приемники распространены, однако чувствительность их невысока из-за использования в контурах неэкранированных катушек индуктивности на ферритовых кольцах. Попытки увеличить усиление каскадов ВЧ в таких приемниках немедленно приводят к самовозбуждению. Самовозбуждение устраняют либо вынесением резонансной частоты широкополосных контуров за пределы диапазона принимаемых частот, либо сильным шунтированием этих контуров сравнительно низкоомными резисторами, что в конечном счете опять-таки понижает чувствительность приемников. Использование рефлексных каскадов, а также каскадов ВЧ по упрощенной схеме без нейтрализации проходной емкости транзисторов увеличивает вероятность самовозбуждения усилителя, что заставляет дополнительно понижать его усиление и не позволяет увеличить чувствительность приемника.

Ниже приводится описание карманного приемника прямого усиления на шести транзисторах, в котором большинство отмеченных недостатков устранено. В нем применена каскодная схема усилителя ВЧ с экранированным широкополосным контуром. Это дало возможность настроить контур на средние частоты принимаемого диапазона и получить от усилителя ВЧ большое усиление без опасности возникновения самовозбуждения. Применение вместо диодного детектора транзисторного эквивалентно добавлению еще одного каскада усиления ВЧ. В то же время это не увеличило вероятность самовозбуждения, так как усиленные этим транзистором колебания ВЧ не выделяются в его коллекторной цепи, где включена нагрузка, представляющая большое сопротивление только для колебаний НЧ.

Эти схемные особенности позволили получить высокую чувствительность, приближающуюся к чувствительности супергетеродинных приемников (4 000—2 000 *мкв/м*) с таким же числом транзисторов.

В приемнике (рис. 1) используются детали недорогого набора, имеющегося сейчас в широкой продаже. Диапазон принимаемых частот приемника 400—1 600 *кгц*.

Схема. Схема приемника (рис. 1) содержит один каскад усиления высокой частоты, детектор и два каскада усиления низкой частоты. Каскад усиления ВЧ собран на транзисторах T_1 и T_2 по каскодной схеме. Благодаря применению этой схемы удается получить большое устойчивое усиление. Обратная связь через проходные емкости транзисторов в этой схеме мала, и вероятность самовозбуждения сильно уменьшена. Значительный запас усиления позволил уменьшить связь усилителя ВЧ с контуром магнитной антенны, что улучшило избирательность приемника.

Транзистор T_1 представляет собой сравнительно большое сопротивление, включенное в цепь эмиттера транзистора T_2. Благодаря этому напряжение на транзисторах T_1 и T_2 жестко установлено при помощи сравнительно высокоомного делителя из резисторов R_2 и R_3. Подбором сопротивления резистора R_1 можно изменять ток базы транзистора T_1, устанавливая этим начальный ток через транзисторы T_1 и T_2.

В цепь коллектора транзистора T_2 включен контур, образованный сильно связанными катушками L_3 и L_4 двойной намотки с одинаковым числом витков, а также выходной емкостью транзистора T_2 и входной емкостью транзистора T_3. Благодаря небольшой величине этих емкостей, а также из-за сильного шунтирования контура сравнительно малым входным сопротивлением транзистора T_3 полоса пропускания этого контура оказывается достаточно равномерной в большей части диапазона принимаемых частот. Ферритовым сердечником, вводимым в катушки L_3 и L_4, можно в широких пределах перестраивать контур и получать наибольшее усиление и

чувствительность в той или иной части диапазона. При этом на свободном от местных станций участке диапазона можно принять многие дальние станции. Так, например, в Москве на описываемый приемник в вечерние часы на участке диапазона 1 300—600 *кгц* удается принимать Горький, Ленинград, Ригу, Варшаву, Прагу, Берлин, Бухарест, Белград и ряд других дальних станций.

Детектор на транзисторе T_3 обладает примерно в 100 раз большим коэффициентом передачи, чем широко распространенный диодный детектор. Детектирование происходит из-за нелинейной зависимости тока коллектора от напряжения на базе. Чтобы эффект детектирования не уменьшался из-за дополнительного смещения, возникающего под действием сигнала на сопротивлении в цепи базы, начальное смещение на базу нужно подавать с низкоомного делителя. Напряжение начального смещения снимается с резистора R_4 при протекании по нему тока транзисторов T_1 и T_2.

Так как чувствительность приемника довольно высока, то необходимо принять меры к устранению его перегрузки сильными сигналами местных станций. Для этого в схему приемника введена АРУ. Для АРУ используется падение напряжения на резисторе R_5 нагрузки детектора. Это напряжение через фильтры R_6, C_6 и R_1, C_2 подается на базу транзистора T_1. При увеличении принимаемого сигнала ток коллектора транзистора T_3 растет, а напряжение на коллекторе уменьшается. Одновременно уменьшается напряжение на базе транзистора T_1, что приводит к уменьшению тока через транзисторы T_1 и T_2 и уменьшает усиление каскада ВЧ.

Уменьшение тока через транзисторы T_1 и T_2 под действием АРУ приводит к уменьшению напряжения смещения, выделяющегося на резисторе R_4 и поступающего на базу транзистора T_3. При этом детектирование больших сигналов происходит на нижнем сгибе базовой характеристики этого транзистора, а детектирование малых сигналов — на участке этой характеристики с большей крутизной. Благодаря этому коэффициент передачи детектора для малых сигналов оказывается большим, чем для сильных.

В карманных приемниках прямого усиления очень важно хорошо отфильтровать колебания ВЧ на нагрузке детектора и тем самым предотвратить их проникновение в каскады усиления НЧ. Если этого не сделать, то колебания ВЧ будут усиливаться усилителем НЧ. При этом число каскадов, усиливающих колебания ВЧ, увеличивается в 2—3 раза, что в условиях малогабаритной конструкции и тесного монтажа немедленно приведет к самовозбуждению приемника. Именно поэтому в описываемом приемнике колебания НЧ с нагрузки детектора поступают на вход УНЧ через П-образный фильтр ($C_5R_6C_6$).

Режим транзистора T_4 в предварительном каскаде усиления НЧ жестко стабилизирован за счет включения в цепь эмиттера сравнительно большого сопротивления (резисторы R_9 и R_{10}), создающего глубокую отрицательную обратную связь по постоянному току. Постоянное напряжение, поданное на базу этого транзистора, благодаря этой связи почти целиком выделяется на резисторах R_9 и R_{10}. Поэтому при помощи делителя из резисторов R_7 и R_8, задающего это напряжение, одновременно можно устанавливать значение тока, протекающего через резисторы R_9 и R_{10}, а также через транзистор T_4. В цепь коллектора этого транзистора включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tp_1. Блокирующий конденсатор C_9 дополнительно отфильтровывает колебания ВЧ, проникшие в предварительный каскад усилителя НЧ. Если емкость этого конденсатора увеличить, то он начнет отфильтровывать и высокие частоты сигнала НЧ. Поэтому, изменяя емкость конденсатора C_9, можно в широких пределах изменять тембр звучания приемника.

Оконечный каскад выполнен по двухтактной схеме на транзисторах T_5 и T_6. Для лучшей стабилизации их режима напряжение смещения на базу нужно подавать с низкоомного делителя. Для создания этого напряжения смещения используется ток транзистора T_4, протекающий через делитель из резисторов R_9 и R_{10}. Режим транзисторов T_5 и T_6 дополнительно стабилизирован благодаря включению резисторов R_{11} и R_{12} в цепь их эмиттеров.

Индуктивное сопротивление первичной обмотки выходного трансформатора Tp_2 на высоких звуковых частотах увеличивается. Чтобы сопротивление нагрузки в коллекторной цепи транзисторов T_5 и T_6 мало изменялось во всем диапазоне звуковых частот, параллельно первичной обмотке трансформатора включен конденсатор C_{11}.

Фильтр $R_{13}C_{10}$ предотвращает связь между каскадами усиления НЧ через внутреннее сопротивление батареи питания. Приемник питается от сухой батареи типа «Крона» и потребляет от нее в режиме молчания ток 3,5—4 *ма*.

Примененные способы стабилизации режима позволяют использовать в приемнике транзисторы с любым коэффициентом усиления без какого-либо подбора деталей в схеме.

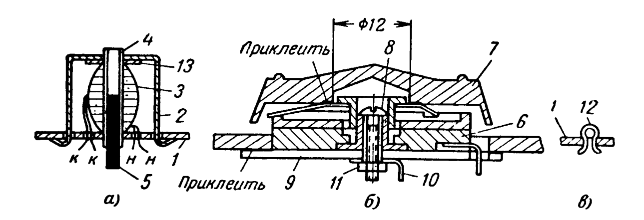


Рис. 2. Конструкция катушек L_3 и L_4 в экране (*а*), установка конденсатора настройки (*б*) и опорные контакты на монтажной плате (*в*).

1 — монтажная плата; *2* — экран; *3* — катушки L_3 и L_4; *4* — хлорвиниловая трубка; *5* — ферритовый стержень; *6* — конденсатор настройки; *7* — ручка конденсатора настройки; *8* — винт; *9* — пластинка из оргстекла; *10* — монтажный лепесток; *11* — гайка; *12* — монтажный контакт; *13* — изоляционная шайба.

Детали и конструкция. Приемник выполнен из набора деталей для детского карманного радиоприемника московского школьного завода «Чайка». Этот набор повсеместно имеется в широкой продаже и содержит основные детали, необходимые для сборки карманного приемника: корпус приемника, выключатель, кронштейн батареи, ручку конденсатора настройки, ферритовый стержень для магнитной антенны и провод для намотки ее катушек, громкоговоритель, монтажную плату, а также выходной и согласующие трансформаторы НЧ. Если у радиолюбителя нет возможности приобрести набор деталей завода «Чайка», то согласующий и выходной трансформаторы можно сделать самому. Для них используются сердечники из пермаллоя сечением 0,2 *см*². Первичная обмотка трансформатора $Тр_1$ содержит 1 580 витков провода ПЭЛ 0,06, вторичная — 700 витков провода ПЭЛ 0,06 с отводом от 350-го витка. У выходного трансформатора $Тр_2$ первичная обмотка содержит 900 витков провода ПЭЛ 0,09 с отводом от 450-го витка. Вторичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭЛ 0,23. В приемнике можно использовать громкоговоритель 0,15 ГД-1. При изготовлении приемника используются все эти детали. Кроме того, нужно приобрести транзисторы, резисторы и конденсаторы, а также изготовить контур с катушками L_3 и L_4 и экран для него.

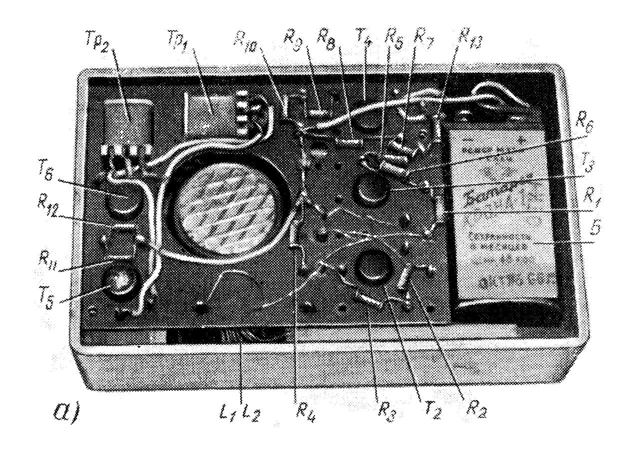
На стержне магнитной антенны на расстоянии 10 *мм* от его края проводом из набора (ПЭЛШО 0,1—0,12) виток к витку наматывают катушку L_2 (5 витков), затем на расстоянии 3 *мм* от нее — катушку L_1 (80 витков). Катушки L_3 и L_4 наматывают внавал одновременно в два провода на каркасе — отрезке хлорвиниловой трубки внутренним диаметром 2,7 и длиной 16 *мм*. Намотку ведут на расстоянии 2 *мм* от каждого ее края. Эти свободные края служат для закрепления катушки в экране и на монтажной плате. Для настройки контура с катушками L_3 и L_4 используется ферритовый сердечник диаметром 2,7 и длиной 12 *мм*, применяемый для настройки контуров ПЧ в карманных супергетеродинных приемниках. Перед намоткой этих катушек сердечник нужно вставить в каркас. Чтобы после намотки он перемещался с небольшим трением, первые несколько слоев наматывают, не сильно натягивая провод. Катушки L_3 и L_4 содержат по 400 витков провода ПЭЛ 0,1.

Для контура с катушками L_3 и L_4 из тонкой жести, меди или латуни нужно изготовить цилиндрический экранчик. Конструкция контура с катушками L_3 и L_4 показана на рис. 2, *а*.

Конденсатор настройки типа КПК-2 устанавливается в имеющемся для него отверстии в корпусе приемника и прикрепляется винтом с гайкой к пластинке из оргстекла размерами 40×40 и толщиной 1,5 *мм*. Пластинку предварительно приклеивают к внутренней поверхности корпуса клеем из стружек оргстекла, растворенных в дихлорэтане или бензоле. Лицевую решетку и кронштейн батареи приклеивают к корпусу приемника этим же клеем.

Чтобы закрепить ручку на роторе конденсатора C_1, в ней нужно сначала сверлом диаметром 12 *мм* высверлить в центре лунку глубиной 4 *мм*. Затем, сняв с ротора конденсатора трехпластинчатую пружинку, приложить ее к лунке. Совместив центры, пружинку нагревают паяльником и равномерно вдавливают центральную часть пружинки на ее толщину в материал ручки. После этого пружинку устанавливают на конденсатор, который укрепляют в корпусе приемника на пластинке из оргстекла. Углубление по форме пружинки в ручке смазывают клеем БФ-2 или БФ-4 и приклеивают ручку к пружинке конденсатора, укрепленного в корпусе приемника так, как показано на рис. 2, *б*. Этим же клеем приклеивают к монтажной плате трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$.

Опорные контакты на монтажной плате, к которым припаивают выводы деталей, лучше изготовить из луженого провода диаметром 0,7—0,8 *мм* так, как показано на рис. 3, *в*. Все резисторы монтируют на одной стороне монтажной платы, обращенной к задней крышке корпуса приемника. Конденсаторы C_2 — C_{12} монтируют на другой ее стороне. Транзисторы T_2 — T_6 устанавливают в отверстиях, имеющихся в плате для этой цели. Транзистор T_1 располагается на внутренней поверхности платы и достаточно жестко укреплен на ней при помощи его выводов, припаянных к опор-



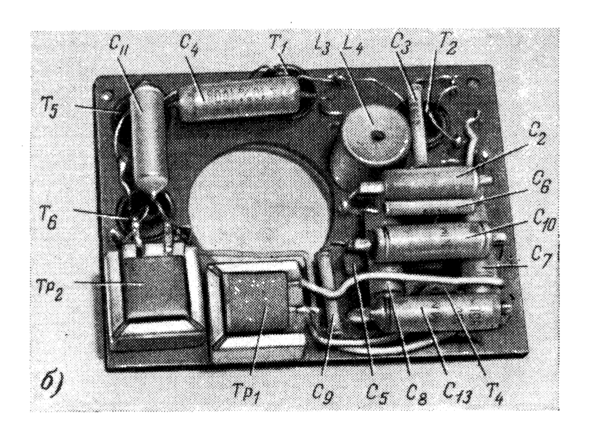


Рис. 3. Вид приемника со снятой задней крышкой и расположение резисторов на монтажной плате (*а*) и расположение конденсаторов на монтажной плате (*б*).

ным контактам. Размещение деталей внутри корпуса приемника и на монтажной плате показано на рис. 3.

Коэффициент усиления β у транзисторов $T_4 - T_6$ может быть небольшим (20—30). Два из имеющихся транзисторов с близкими значениями коэффициентов усиления нужно установить в оконечный каскад усилителя НЧ (T_5 и T_6). От значения коэффициента усиления β транзисторов $T_1 - T_3$ зависит чувствительность приемника. Если ограничиться приемом местных станций, то можно установить в приемник транзисторы с малым коэффициентом усиления ($\beta = 15 \div 20$). Чтобы чувствительность приемника была высокой, нужно использовать транзисторы T_1 и T_2 со средним и большим коэффициентом усиления ($\beta = 30 \div 90$ и больше). Два транзистора с близкими значениями коэффициентов усиления нужно установить в каскад усиления ВЧ (T_1 и T_2). Вместо транзисторов П401 можно применить транзисторы П402 и П403, а вместо транзисторов П13 — транзисторы П14, П15 и П16. Для подключения батареи можно использовать колодку с контактами от старой батареи «Крона».

При правильно выполненном монтаже и исправных деталях требуемый режим транзисторов в приемнике устанавливается автоматически. Необходимо только тестером (ТТ-1, Ц-20 или каким-либо другим) измерить падение напряжения на резисторе R_4. От величины этого напряжения зависят режим работы детектора и чувствительность приемника. Подбором сопротивления резистора R_1 нужно установить это напряжение (0,15—0,25 *в*). Изменяя число витков катушки L_1, можно сдвинуть диапазон принимаемых частот в ту или иную сторону. Настроив приемник на свободный от мощных местных станций участок диапазона, нужно настроить на эти частоты контур с катушками L_3 и L_4. Настройку ведут, передвигая сердечник в этих катушках и добиваясь лучшего приема маломощных и дальних станций.

Ниже приводится стоимость деталей, используемых в приемнике.

1. Набор деталей для детского карманного радиоприемника московского школьного завода «Чайка» — 2 р. 52 к.
2. Транзисторы П401 (3 шт.) — 3 р. 00 к.
3. Транзисторы П13 (3 шт.) — 2 р. 40 к.
4. Конденсатор КПК-2 (1 шт.) — 0 р. 50 к.
5. Батарея «Крона» (1 шт.) — 0 р. 48 к.
6. Резисторы УЛМ (13 шт.) — 0 р. 39 к.
7. Конденсаторы электролитические «Тесла» или ЭМ (5 шт.) — 0 р. 82 к.
8. Конденсаторы керамические КДК и КТК (6 800 и 3 300 *пф*) (4 шт.) — 0 р. 80 к.
9. Конденсаторы бумажные БМ (0,05 *мф*) (2 шт.) — 0 руб. 20 к.
10. Стержень ферритовый $d = 2{,}7$ *мм*, $l = 12$ *мм* (1 шт.) — 0 р. 03 к.
11. Колодка включения батареи «Крона» (1 шт.) — 0 р. 05 к.
12. Провод ПЭЛ 0,1, монтажный провод, хлорвиниловая трубка — 0 р. 10 к.

Итого 11 р. 29 к.

К. И. САМОЙЛИКОВ
(г. Москва)

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР

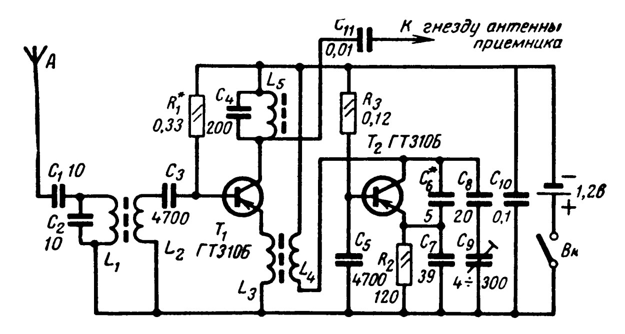


Рис. 1. Принципиальная схема конвертера.

Конвертер (рис. 1) предназначен для работы с любым приемником, имеющим средневолновый диапазон и магнитную антенну, и работает в диапазоне 25—31 *м*; прием ведется на наружную антенну длиной около 1 *м*; промежуточная частота равна 1 250 *кгц*.

Связь конвертера с входным контуром приемника может быть либо емкостная (в этом случае коллектор транзистора T_1 через конденсатор C_{11} соединяется с гнездом антенны приемника), либо индуктивная — путем взаимодействия катушки L_5 с магнитной антенной приемника (в этом случае конвертер следует располагать как можно ближе к средневолновой катушке магнитной антенны приемника).

При работе с конвертером приемник настраивают в начале средневолнового диапазона, превращая его в усилитель промежуточной частоты (1 250 *кгц*). Поворачивая ручку конденсатора C_9 конвертера, устанавливают желаемый рабочий диапазон, а настройку на станции производят с помощью ручки настройки приемника.

Катушки L_1—L_4 наматывают на кусочках ферритового стержня длиной 4 и диаметром 6,5 *мм*. Катушку L_2 наматывают на катушке L_1, а катушку L_3 — на катушке L_4. Между собой их изолируют с помощью прокладок из бумаги. Катушку L_5 наматывают на любом ферритовом стержне и настраивают контур, образованный ею и конденсатором C_4 на частоту 1250 *кгц*.

Катушки L_1 и L_4 содержат 23 и 22 витка и намотаны проводом ПЭЛ 0,15 соответственно; катушки L_2 и L_3 имеют по 4 витка провода ПЭЛ 0,1; катушка L_5 имеет 120 витков провода ПЭЛ 0,1.

А. Н. МАНЗЮК
(г. Ленинград)

ПРОСТАЯ МАЛОГАБАРИТНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ УДОЧКА

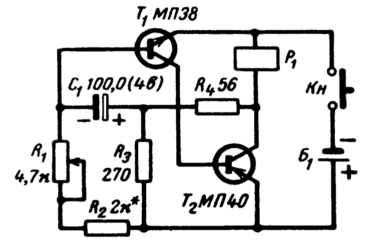


Рис. 1. Схема электронного блока удочки

Любители-рыболовы знают, что окунь и другая рыба охотнее берут приманку, если леску с крючком заставить вибрировать с частотой от 1,5 до 12 *гц*.

Бесконтактная малогабаритная электронная удочка-мормышка позволяет в широких пределах выбирать необходимую частоту при ловле различных рыб. Она проста в изготовлении и не требует налаживания. Все ее детали, включая источник питания, размещены в корпусе-ручке.

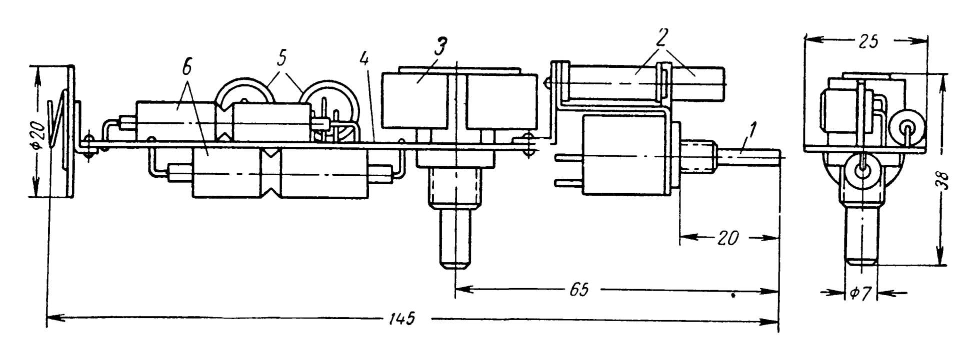


Рис. 2. Расположение деталей электронного блока на плате

1 — регулятор частоты; *2* — соленоид с держателем в сборе; *3* — выключатель кнопочный; *4* — плата; *5* — транзисторы; *6* — конденсаторы

Схема электрической части удочки (электронного блока) приведена на рис. 1. Задающий генератор удочки представляет собой несимметричный мультивибратор, генерирующий импульсы постоянной длительности и амплитуды. Частота следования импульсов регулируется в пределах от 1,5 до 12 *имп/сек* изменением сопротивления переменного резистора R_1. Частота следования импульсов и их длительность определяются емкостью конденсатора C_1 и сопротивления резистора R_2.

Применение транзисторов различной проводимости позволило создать схему с минимальным количеством деталей. Транзистор T_2 работает в режиме ключа, и к обмотке реле P_1 в течение рабочего импульса приложено практически полное напряжение батареи. Падение напряжения на коллекторе транзистора T_2 в течение рабочего импульса составляет несколько сотых вольта при напряжении источника питания 1—1,5 *в*.

Системой, приводящей кивочек в действие, служит низкоомный соленоид по типу реле РС-4, РС-52, РЭС-10, РЭС-13, РЭС-22 и др. Обмотка реле намотана проводом ПЭВ-1, 0,41—0,44 *мм*, сопротивление ее составляет 2,4—2,6 *ом*. Потребляемый ток электронного блока на средней частоте 30—50 *ма*. Переменный резистор R_1 с сопротивлением от 4,7 до 10 *ком* может быть с выключателем, и тогда отпадет необходимость в применении отдельной кнопки или выключателя.

Расположение деталей на плате видно на рис. 2 и особых пояснений не требует. Следует лишь отметить, что в данной конструкции использованы два параллельно включенных конденсатора типа ЭМ4-50-М. Жесткие выводы обмотки реле, переменного сопротивления и контакты для подключения элемента питания могут быть использованы для крепления и монтажа всех остальных деталей.

К якорю реле припаяна стреляная гильза от малокалиберного патрона, в которую вставляется хлыстик из винипласта, капрона или другого эластичного материала.

На рис. 3 показан внешний вид удочки с одной катушкой. Элементом питания служит один элемент ФМЦ (6—8 *ч* работы). Основанием электронного блока служит ручка, представляющая собой полый цилиндр из пенопласта, плотного картона или другого легкого материала. В передней части корпуса ручки сделано отверстие диаметром 8 *мм* под хлыстик удочки и установлено переменное сопротивление. В задней части — поджимающая пробка — элемент ФМЦ с конической пружиной. При изготовлении ручки необходимо оставить зазор для свободного перемещения якоря реле в собранной удочке.

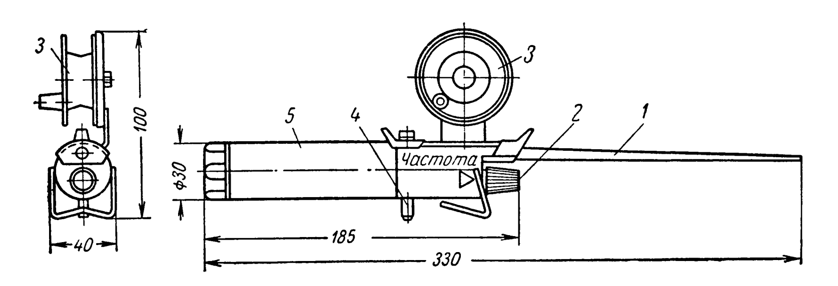
Правильно собранная схема начинает работать сразу, если коэффициент усиления транзисторов находится в пределах от 50 до 80.

Удочка хорошо себя зарекомендовала при подледном лове на Финском заливе, Чудском озере и в подмосковных водоемах.

Простота схемы и конструкции позволяет изготовить электронную удочку любому начинающему радиолюбителю.

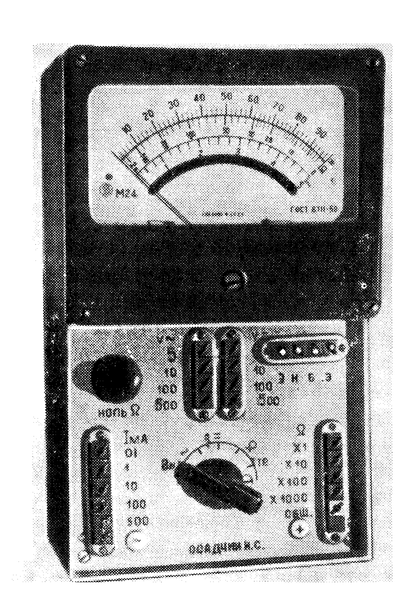
Рис. 3. Внешний вид электронной удочки

1 — удилище; *2* — регулятор частоты; *3* — катушка; *4* — выключатель кнопочный; *5* — корпус.



Н. С. ОСАДЧИЙ
(г. Москва)

КОМБИНИРОВАННЫЙ АВОМЕТР



Внешний вид комбинированного авометра.

Назначение и параметры. Прибор предназначен для измерения постоянных и переменных напряжений низкой частоты 0—500 *в*, постоянного тока 0—500 *ма*, сопротивлений 1 *ом*—2 *мом*, а также для измерения коэффициента усиления и обратного тока коллектора транзисторов. Пределы измерения переменного напряжения: 0—5, 0—10, 0—100 и 0—500 *в*; постоянного напряжения: 0—1, 0—10, 0—100 и 0—500 *в*. Входное сопротивление прибора при измерении постоянного напряжения 10 *ком/в*. Пределы измерения постоянного тока: 0—0,1, 0—1, 0—10, 0—100, 0—500 *ма*. Пределы измерения коэффициента усиления β транзисторов по постоянному току 0—200 *мка*, обратного тока коллектора $I_{кр}$ 0—500 *мка*.

Схема прибора показана на рис. 1. Он состоит из авометра типа ТТ и прибора для проверки транзисторов. В приборе использован микроамперметр М24 со шкалой на 50 *мка* и сопротивлением рамки 1 950 *ом*. Это позволяет повысить входное сопротивление прибора до 10 *ком/в*. По сравнению с прибором типа ТТ в настоящем приборе изменена схема подключения головки микроамперметра, батареи *Б* напряжением 1,5 *в* и вывода «Общ.» Эти изменения позволили вмонтировать в прибор схему для проверки транзисторов. В отличие от уже существующих приставок транзисторы вставляются в гнезда на крышке прибора и измерение их параметров производится при переключателе рода работ, установленном в положениях $\beta_{=}$ и $I_{тр}$. В схеме устройства для проверки транзисторов использованы элементы схемы авометра (источник питания, микроамперметр, универсальный шунт).

Если переключатель рода работ поставить в положение $\beta_{=}$ (как показано на схеме), то с помощью переключателя универсальный шунт авометра будет подключен к микроамперметру; с помощью переключателя $П_{2в}$ коллектор транзистора через микроамперметр с универсальным шунтом на 10 *ма* будет подключен к минусу батареи *Б*, а с помощью переключателя $П_{2б}$ эмиттер будет подключен к плюсу батареи. База транзистора через резистор $R_с$ подключена к минусу батареи. Таким образом, с помощью резистора $R_с$ устанавливается определенный ток в цепи базы, а через коллекторный переход идет ток, величина которого и определяет коэффициент усиления транзистора по постоянному току,

$$\beta = \frac{I_к}{I_б}.$$

Обратный ток коллектора измеряется, когда переключатель рода работ находится в положении $I_{тр}$. При этом с помощью переключателя отключают универсальный шунт от микроамперметра, а с помощью переключателя $П_{2в}$ подключают минус батареи через микроамперметр к коллектору. Плюс батареи с помощью переключателя $П_{2б}$ отключается от эмиттера и присоединяется к базе. Через коллекторный переход течет ток, который фиксируется микроамперметром со шкалой на 50 *мка*. Хорошим транзистором считается такой, у которого $I_{к0}$ менее 20—30 *мка* и остается постоянным в течение длительного времени.

Конструкция и детали. Прибор собран на плате из гетинакса размерами 110 × 110 *мм*,

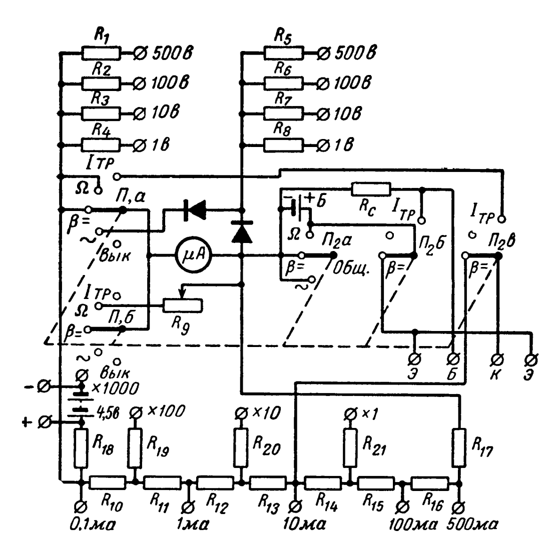


Рис. 1. Схема комбинированного авометра.

R_1 = 4,6 *Мом*; R_2 = 953,3 *ком*; R_3 = 0,1 *Мом*; R_4 = 8,6 *ком*; R_5 = 4,3 *Мом*; R_6 = 800 *ком*; R_7 = 75 *ком*; R_8 = 37,5 *ком*; R_9 = = 4,5 *ком*; R_{10} = 1319,8 *ом*; R_{11} = 660,3 *ом*; R_{12} = 132 *ом*; R_{13} = = 66 *ом*; R_{14} = 13,2 *ом*; R_{15} = 6,6 *ом*; R_{16} = 1,76 *ом*; R_{17} = 0,44 *ом*; R_{18} = 42 179 *ом*; R_{19} = 4245,5 *ом*; R_{20} = 405,8 *ом*; R_{21} = 47,6 *ом*; R_c = 30 *к*.

которая с помощью эбонитовых стоек и четырех винтов крепится к крышке прибора. Размеры корпуса прибора 50 × 125 × 210 *мм*. Переключатель рода работ — двухплатный. Одна плата — двухсекционная на пять положений, а вторая — трехсекционная на три положения.

В схеме выпрямителя переменного напряжения использован купроксный выпрямитель типа Cг 405а с пропорциональной зависимостью тока от напряжения, начиная с 0,2 *в*, что позволило иметь равномерную шкалу для измерения переменного напряжения. В приборе может быть использован любой другой выпрямитель с аналогичными параметрами. Прибор питается от четырех элементов типа ФБС, которые установлены в отдельной кассете под микроамперметром. В конструкции предусмотрены два наружных гнезда «+» и «—» для подключения источника наружного питания. Для удобства проверки транзисторов с разной цоколевкой предусмотрены четыре гнезда для выводов. С помощью прибора можно измерять параметры транзисторов только структуры *p-n-p*. Вид прибора со стороны монтажа показан на рис. 2.

Наладка прибора начинается с наладки авометра. Изготовление универсального шунта R_{10} — R_{17}, подбор добавочных сопротивлений R_1 — R_4 и R_5 — R_8, подбор сопротивлений резисторов R_{18} — R_{21} при градуировке шкалы омметра ничем не отличаются от описанных в литературе. Наладка прибора для проверки транзисторов заключается в подборе сопротивления резистора R_c, которое определяется по формуле

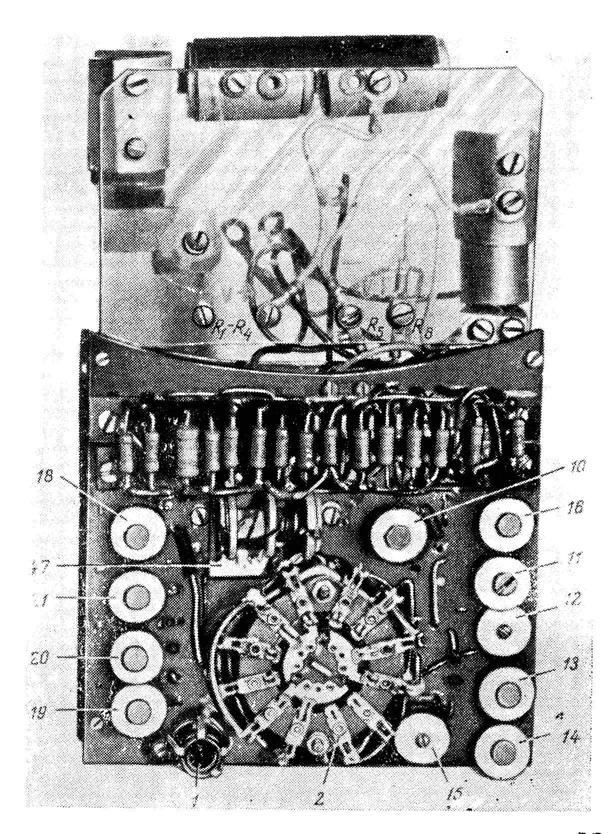
$$R_c = \frac{U\beta_{макс}}{I},$$

где U — напряжение источника питания; I — ток прибора; $\beta_{макс}$ — предел прибора по коэффициенту усиления.

Сопротивление резистора R_c можно подобрать и опытным путем, если воспользоваться транзистором с заранее известным коэффициентом усиления. При этом переключатель рода работы прибора нужно поставить в положение $\beta_=$. В гнезда прибора нужно вставить выводы транзистора, а вместо резистора R_c поставить переменный резистор. Пользуясь шкалой постоянного тока, с помощью резистора устанавливают значение коэффициента усиления транзистора и, измерив омметром сопротивление резистора, впаивают на его место постоянный резистор измеренного сопротивления.

Рис. 2. Вид прибора со стороны монтажа.

1 — выпрямитель; *2* — переключатель рода работ.



Г. А. ОНУФРИЕВ
(г. Брянск)

ПРИСТАВКА К ТЕСТЕРУ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРАНЗИСТОРОВ

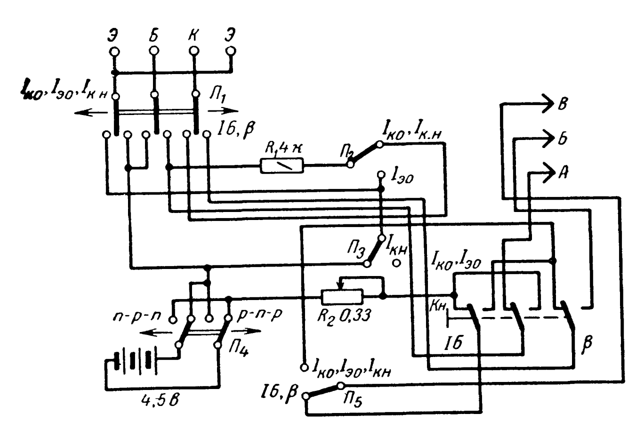


Рис. 1. Принципиальная схема приставки.

При повторении ранее разработанных схем, а также при конструировании радиоаппаратуры на транзисторах радиолюбители сталкиваются с серьезными трудностями. Из-за несовершенства технологии большинство транзисторов имеет большой разброс параметров. Поэтому установка их в схему без предварительной проверки часто не дает положительного результата. После одной-двух неудач радиолюбители, особенно начинающие, отказываются от схемы, считая ее непригодной.

Между тем, пользуясь тестером и приставкой к нему, показанной на рис. 1, радиолюбитель легко может проверить годность транзисторов и подобрать экземпляры с одинаковыми или близкими по значениям параметрами.

Имея любой тестер, радиолюбитель может измерять в статическом режиме следующие параметры как маломощных, так и мощных транзисторов: начальный ток коллектора $I_{к.н}$, обратный ток коллекторного перехода $I_{ко}$, обратный ток эмиттерного перехода $I_{эо}$ и коэффициент усиления по току в схеме с общим эмиттером β.

Схему приставки можно разделить на несколько упрощенных схем для измерения каждого параметра в отдельности.

Начальный ток коллектора позволяет судить об отсутствии пробоя между эмиттером и коллектором, с одной стороны, и между базой и коллектором — с другой. Большая величина $I_{к.н}$ ухудшает к. п. д. схемы и уменьшает отдаваемую мощность. В двухтактных каскадах желательно иметь одинаковые начальные токи применяемых транзисторов, что препятствует появлению нелинейных искажений. Схема измерения начального тока коллектора указана на рис. 2.

Обратный ток коллекторного перехода имеет важное значение для определения годности транзистора. Увеличение этого тока во времени при постоянном напряжении на коллекторе (текучесть) показывает непригодность такого транзистора. Большой ток является основной причиной температурной нестабильности. В усилителях, работающих на мощных транзисторах, ток $I_{ко}$ влияет на выходную мощность, являясь причиной температурной нестабильности и снижения надежности их работы. Ток $I_{ко}$ измеряется по схеме, приведенной на рис. 3.

Обратный ток эмиттерного перехода по своему воздействию на работу схемы аналогичен току $I_{ко}$. Ток $I_{эо}$ измеряется по схеме, приведенной на рис. 4. Знать значение тока $I_{эо}$ необходимо при работе транзисторов в импульсных схемах.

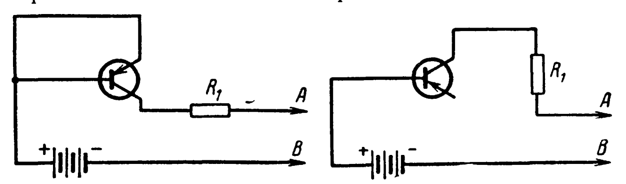
В схемах на рис. 2, 3 и 4 в цепи провода *А* для их защиты от короткого замыкания применен ограничивающий резистор, сопротивление которого определяется по формуле

$$R \approx 0{,}1 \frac{U}{I_{ко}\,(I_{эо}, I_{к.\,н})}\text{, } ом,$$

где U — напряжение батареи;
$I_{ко}$, ($I_{эо}$, $I_{к.н}$) — токи, значения (максимальные) которых берутся из справочников.

Рис. 2. Схема измерения начального тока коллектора.

Рис. 3. Схема измерения обратного тока коллекторного перехода.



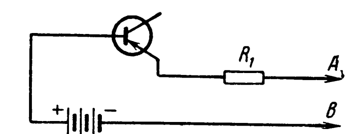


Рис. 4. Схема измерения обратного тока эмиттерного перехода.

При измерении по этим схемам провод A вставляется в гнездо миллиамперметра тестера с пределами 0,06—0,1—0,2—0,3 *ма* (зависят от типа тестера) для маломощных транзисторов и 1—3—5—6—10 *ма* — для мощных. Провод B во всех случаях остается в гнезде «общий».

Если напряжение батареи приставки не соответствует справочным данным, то токи $I_{ко}$, $I_{эо}$, $I_{к.н}$ можно пересчитать по формулам:

$$I_{коз} \approx I_{ко} \frac{U_{к.з}}{U_к};$$

$$I_{эоз} \approx I_{эо} \frac{U_{э.б.з}}{U_{э.б}};$$

$$I_{к.н.з} \approx I_{к.н} \frac{U_{к.з}}{U_к},$$

где $I_{ко}$, $I_{эо}$, $I_{к.н}$, $U_к$, $U_{э.б}$ — справочные данные;
$I_{коз}$, $I_{эоз}$, $I_{к.н.з}$, $U_{к.з}$, $U_{э.б.з}$ — величины, полученные при замере.

На рис. 5 показана схема измерения коэффициента усиления по току в схеме с общим эмиттером. Известно, что β — это отношение приращения тока коллектора к вызвавшему его приращению тока базы

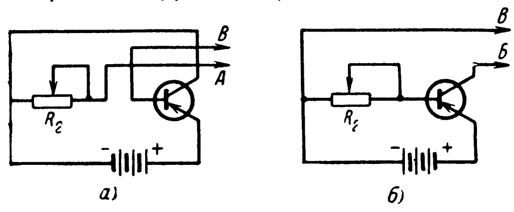
$$\beta = \frac{\Delta I_к}{\Delta I_б}.$$

Но с достаточной точностью ($\pm 10\%$) можно измерять β не методом конечных приращений, а отношением указанных токов

$$\beta \approx \frac{I_к}{I_б}.$$

Приставка позволяет измерять β как первым, так и вторым способом. В последнем случае значение β отсчитывается прямо со шкалы миллиамперметра тестера.

Рис. 5. Схема для установки тока базы (*а*) и измерения коэффициента β (*б*)



На рис. 5, *а* показана схема установки тока базы с помощью переменного резистора R_2. Провода A и B подключаются к тестеру так же, как и для схем на рис. 2, 3 и 4.

На рис. 5, *б* показана схема измерения коэффициента β, причем провод B подключается к тестеру, как было указано выше, а провод $Б$ вставляется в гнездо миллиамперметра с пределами 3, 5, 6, 10 и т. д. Пределы шкалы для измерения β в зависимости от тока базы и пределов миллиамперметра тестера показаны в табл. 1.

Таблица 1

Ток базы, *мка*	Пределы миллиамперметра тестера								
	3 *ма*	5 *ма*	6 *ма*	10 *ма*	15 *ма*	20 *ма*	30 *ма*	60 *ма*	100 *ма*
25	120	200	240	400	600	—	—	—	—
50	60	100	120	200	300	400	600	—	—
100	30	50	60	100	150	200	300	600	—
200	—	25	30	50	75	100	150	300	500
400	—	—	—	25	—	50	75	150	250
800	—	—	—	—	—	—	—	75	125

При составлении таблицы учитывались все марки отечественных тестеров и авометров. Если читатель в данной таблице не найдет нужного ему предела, то он может его определить по формуле

$$B = \frac{I_{б.т} B_т}{I_б},$$

где $I_{б.т}$ — табличный ток базы;
$B_т$ — табличный предел шкалы;
$I_б$ — тока базы, при котором производится измерение β.

При измерении β нужно нажать и отпустить кнопку *Кн*.

Нажимать и отпускать кнопку нужно быстро, так как в момент переброса контактов стрелка микроамперметра прибора может зашкалиться.

При измерении параметров транзисторов типа *n-p-n* необходимо менять полярность микроамперметра прибора. Если в приборе этого сделать нельзя, то измерения производятся в следующем порядке. Провода A и B вставляются в гнезда тестера «общий» и 0,06; 0,1; 0,2 *ма* и т. д. в зависимости от типа прибора. В соответствии с табл. 1 устанавливают необходимый ток базы, после чего провод B переставляют в гнезда 3, 10, 30 *ма* и т. д. (пределов миллиамперметра), а вместо провода A вставляют провод $Б$ и при нажатой кнопке отсчитывают значение коэффициента β.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Положение переключателей					Кнопка *Кн*
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	$П_4$	$П_5$	
Коэффициент усиления β: а) установить сопротивлением R_2 необходимый ток базы б) измерение β	$I_б$ — β $I_б$ — β			*p-n-p* *p-n-p*	$I_б$ — β $I_б$ — β	Нажать
Обратный ток коллекторного перехода $I_{к0}$	$I_{к0}$ — $I_{э0}$ $I_{к.н}$	$I_{к0}$ — $I_{к.н}$	$I_{к0}$ — $I_{э0}$	*p-n-p*	$I_{к0}$ — $I_{э0}$ $I_{к.н}$	
Начальный ток коллектора $I_{к.н}$	$I_{к0}$ — $I_{э0}$ $I_{к.н}$	$I_{к0}$ — $I_{к.н}$	$I_{к.н}$	*p-n-p*	$I_{к0}$ — $I_{э0}$ $I_{к.н}$	
Обратный ток эмиттерного перехода $I_{э0}$	$I_{к0}$ — $I_{э0}$ $I_{к.н}$	$I_{э0}$	$I_{к.э}$ — $I_{э0}$	*p-n-p*	$I_{к0}$ — $I_{э0}$ $I_{к.н}$	

При определении коэффициента по формуле

$$\beta = \frac{\Delta I_к}{\Delta I_б}$$

сначала устанавливают ток базы, например 100 *мка,* и при нажатой кнопке *Кн* отсчитывают ток в цепи коллектора. Затем увеличивают ток базы на 100 *мка* и снова отсчитывают ток коллектора. Разность второго и первого показаний, поделенная на величину приращения тока базы, дает величину коэффициента усиления β.

Перед замером любого параметра необходимо убедиться, что переключатель $П_1$ находится в нейтральном положении, а при включении его в положение $I_б$β ручка переменного резистора R_2 должна находиться в крайнем левом положении. Переключатель рода работ измерений тестера должен быть установлен в положение, обозначенное «—». Нужно помнить, что переключатели $П_3$ и $П_2$ следует переключать одновременно во избежание зашкаливания стрелки прибора.

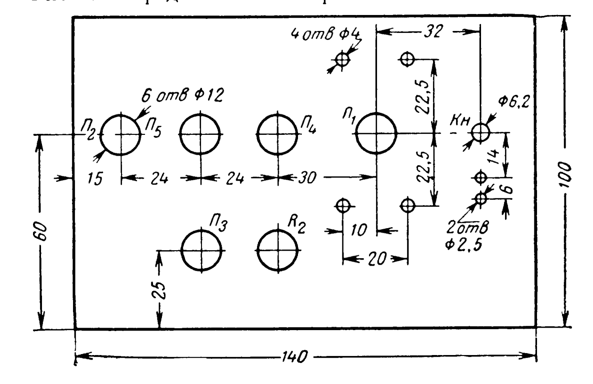
Конструкция и детали

Корпус приставки можно изготовить из любого материала. В данном случае лицевая панель изготовлена из белого органического стекла толщиной 3 *мм.* Ящик изготовлен из прозрачного оргстекла толщиной 3 *мм* и покрашен в черный цвет.

Размеры приставки 140×100×45 *мм.* В качестве контактов кнопки *Кн* использованы контакты реле РС-13. Можно использовать контакты и других реле, но их должно быть не менее трех групп.

Питание осуществляется от внутреннего источника постоянного тока, состоящего из трех батарей 1,3ФМЦ-0,25, соединенных последовательно. Для измерения параметров мощных транзисторов лучше применять две батареи, так как при больших напряжениях на коллекторе рассеивается значительная мощность, вызывающая заметный разогрев коллекторного перехода, вследствие чего возрастает ток насыщения транзистора, что приводит к значительным ошибкам в определении β. Монтаж приставки очень прост. Все детали монтируются непосредственно на передней панели (рис. 6). Батареи устанавливают в один ряд на дно корпуса рядом с переключателями $П_2$, $П_4$ и $П_5$. Переменный резистор R_2 типа СП-1, провода *А, Б* и *В* лучше всего взять разноцветными типа МГШВ-0,35.

Рис. 6. Передняя панель приставки



Б. Н. ГРИШИН

(г. Калуга)

РОБОТ АРС

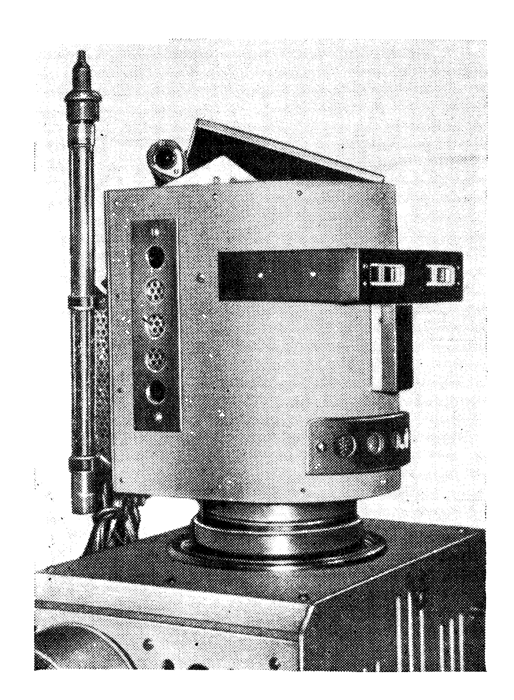


Рис. 1. Голова робота.

Мы привыкли к сообщениям о различных системах автоматического управления производственными процессами. Каждый раз, когда приходится видеть автоматику в действии, проникаешься уважением к «умным» машинам-автоматам. Только благодаря автоматике стало возможно контролируемое управление опасными или вредными для жизни человека производственными процессами и многое другое. Но все это в условиях производства, с его огромными ресурсами и возможностями. Я решил попытаться применить автоматику в бытовых условиях, где также можно многое автоматизировать. Три года тому назад началась работа над конструкцией электронно-механического устройства — робота АРС — автоматического радиоэлектронного секретаря. АРС умеет:

1. В мое отсутствие отвечать по телефону и записывать поступающие сообщения, накапливая до 25—30 телефонных сообщений.

2. В случае моего кратковременного отсутствия просить абонента подождать у телефона или позвонить еще раз с сообщением абоненту времени моего возвращения.

3. Подавать трубку: а) в случае телефонного вызова; б) при желании воспользоваться телефонным аппаратом.

4. Самостоятельно вызывать абонента: а) для передачи ему сообщения; б) для наведения справки в справочном бюро; в) для вызова аварийных служб (например, по 01 в случае пожара).

5. Включать в заданное время приемник, телевизор, магнитофон.

6. Осуществлять запись с приемника, телевизора или трансляционной сети интересующей меня передачи.

7. Напоминать о предстоящих событиях дня: собраниях, посещении театра или кино, необходимости позвонить или что-то сделать.

8. Будить в указанное время и включать магнитофон с записью урока утренней гимнастики.

9. Принимать гостей по следующей программе: а) встречать их поднятием руки и произнесением соответствующего приветствия; б) включать для гостей магнитофон, приемник или телевизор; в) угощать прохладительными напитками, разливая лимонад в бокалы, приглашать гостей и подавать бокалы на специальном столике.

10. Включать и выключать внутреннее или наружное освещение дома.

11. Поддерживать постоянную температуру в квартире.

12. Отвечать постучавшим в дверь, приглашая их войти, или информировать о том, когда хозяин будет дома.

13. В случае необходимости — самостоятельно перемещаться и маневрировать.

14. Выполнять некоторые команды на звуковые сигналы (голос, свисток и др.).

На стр. 136 показан внешний вид робота. Он выполнен из дюралюминия в два тона: основные поверхности матовые, а отдельные — отполированы. Фигура робота имеет пропорции человека среднего роста. Вес конструкции 100 *кг*.

Вот более подробное описание некоторых функций, выполняемых роботом.

АРС отвечает абоненту (робот-автоответчик). Телефонный звонок вызова через звуковое реле (электронное ухо) включает программное устройство робота. Блок звукового реле в данном случае являлся «дежурным». Все остальные устройства, в том числе и один

из усилителей компаунд-магнитофона, предназначенный для записи сообщений, включаются с помощью блоков автоматики и исполнительных реле по мере надобности.

Рука-манипулятор поднимает трубку, включается компаунд-магнитофон в режиме «воспроизведение», селекторное устройство выбирает на широкой ленте соответствующую запись ответа и информирует абонента следующим образом: «Отвечает 59-34. В настоящее время Гришина дома нет. Если вам нужно что-нибудь передать, говорите. Автомат в течение 2 *мин* запишет Вашу речь. Говорите, пожалуйста».

За время, которое требуется для информации абонента (20—22 *сек*), ламповые устройства робота (усилитель, реле времени) успевают прийти в состояние готовности. Далее, автоматически переключившись в режим «запись», компаунд-магнитофон производит запись телефонного сообщения. По истечении 2 *мин* робот опустит телефонную трубку на рычаг и в течение последующих 5 *сек* произведет перенастройку механизмов на начало цикла. В качестве сигнального устройства использован многоцветный блок-глаз робота, сигнализирующий о выполнении роботом команд программного устройства в процессе «телефонного разговора». В случае, если количество телефонных сообщений будет больше емкости катушек компаунд-магнитофона, предусмотрено автоматическое включение внешнего магнитофона в режиме «запись».

АРС автоматически в указанное время вызывает абонента и передает ему текст сообщения. Если мне нужно передать текст какого-либо сообщения по телефону в то время, когда я по каким-либо причинам сделать этого не могу, электронное устройство решит эту задачу. Предварительно необходимо проделать следующее: а) на ленту компаунд-магнитофона записать текст предполагаемого сообщения; б) запрограммировать номер телефона абонента и ввести его в устройство автоматического вызова абонента; в) установить контактные часы на время передачи.

Автоматический вызов абонента и передача ему сообщения происходят следующим образом. В указанное время контактные часы включают блоки выпрямителей и блок программного устройства. По командам этого устройства блоки автоматики и исполнительных реле через исполнительные механизмы поднимают трубку; устройство автоматического вызова абонента производит вызов абонента. После некоторой паузы включается компаунд-магнитофон для краткого сообщения или внешний магнитофон, если сообщение длительное, и производит передачу сообщения абоненту через громкоговоритель магнитофона и микрофон трубки телефонного аппарата.

В конце сообщения предусматривается время для записи ответа абонента или робот напоминает ему о возможности такой записи в удобное для него время и сообщает телефонный номер АРС. Робот опускает телефонную трубку на рычаг. Через несколько секунд все устройства устанавливаются на начало цикла. Через несколько минут робот повторяет вызов и передачу сообщения на тот случай, если абонент был занят при первом вызове. Проверку выполнения роботом указанной программы передачи сообщения можно произвести, прослушав запись, так как весь процесс автоматического вызова и передачи сообщения записывается на магнитофон. Автоматический вызов аварийной службы описан в разделе «АРС регулирует температуру в квартире».

АРС встречает гостей. О подходе человека к двери или роботу сигнализирует фотореле или индукционное реле. Получив команду, программное устройство с помощью блоков автоматики и исполнительных реле включает блоки питания, механизм подъема руки для приветствия, селектор выбирает соответствующую запись и с помощью магнитофона, работающего в режиме «воспроизведение», дает возможность роботу произнести приветственную фразу.

Робот медленно поворачивает голову налево и быстро — направо, многоцветный блок-глаз сигнализирует о выполнении роботом отдельных команд, идущих из программного устройства. Опустив левую руку-манипулятор, вращательным движением контактного устройства, смонтированного на манипуляторе, включает внешний магнитофон с заранее подготовленными музыкальными записями. Включение этого магнитофона осуществляется с помощью рычажно-соленоидного агрегата внешнего магнитофона, что дает возможность визуально контролировать и наблюдать автоматические переключения в магнитофоне. Во избежание паузы и холостого хода ленты робот включает внешний магнитофон, как, впрочем, и всякую другую аппаратуру, на 15 *сек* для прогрева, а уже затем на заданный режим, в данном случае — на «воспроизведение».

Далее робот вводит в зону руки-манипулятора стол-кронштейн с поставленной на нем бутылкой с прохладительным напитком и бокалами. Взяв рукой-манипулятором бутылку, он поднимает ее, наполняет последовательно бокалы, фиксирует бутылку в вертикальном положении и ставит ее. Освободив ее от за-

хвата, выдает наполненные бокалы так, чтобы их можно было удобно взять, а затем убирает освободившийся стол-кронштейн в зону руки-манипулятора. Через несколько секунд все устройства устанавливаются на начало цикла. Включенным остается только «дежурный» блок — индукционное реле или фотореле. Внешний магнитофон, закончив воспроизведение музыкальных записей, отключается от электросети автоматически. Робот без всякой перестройки «готов», если это надо, повторить весь цикл сначала.

АРС регулирует температуру в квартире. Поддержание постоянной температуры в квартире происходит следующим образом. С помощью термометра ТПК устанавливается контакт, т. е. задается температура, которую АРС должен поддерживать постоянной, например 18°С. Если в данный момент в квартире температура 20° С, то на управляющую сетку лампы термореле подается отрицательное смещение, запирающее лампу. Анодный ток лампы уменьшается, реле в анодной цепи лампы включает программное устройство робота, а оно с помощью блоков автоматики и исполнительных реле включает исполнительные механизмы. В данном случае — механизм открывания форточек и вентилятор, который будет нагнетать холодный воздух до тех пор, пока цепь в ТПК не разомкнется. Автоматические устройства включают механизм закрывания форточки и отключают вентилятор.

В случае, если температура в комнате опустится ниже установленного предела, автоматика робота включает исполнительный механизм, регулирующий угол поворота клапана на вентиле центрального отопления или электрокамин. Когда температура в квартире достигнет 18°, все устройства придут в нейтральное положение. АРС будет «следить» за изменениями температуры в квартире. Если в огнеопасных местах дома установить контактные датчики (термометры) и зафиксировать на них критическую температуру для данного помещения, то робот превращается в «пожарного сторожа». В случае поступления команды от такого датчика робот с помощью механизма автоматического вызова по телефону вызовет пожарную команду.

Арс записывает музыкальные произведения, лекции и др. с приемника, трансляционной сети и телевизора. В указанное время контактные часы включают блоки выпрямителей и программное устройство, которое с помощью блоков автоматики и исполнительных реле включает приемник и внешний магнитофон в режим «стоп» на 15 *сек* для предварительного прогрева. Затем магнитофон включается в режим «запись» и производится запись передачи на магнитофонную ленту. Предусмотрена многократная запись передач в течение длительного отрезка времени с любыми интервалами. Емкость катушек магнитофона 1 000 *м*, что при малой скорости протягивания ленты дает возможность производить запись многократно.

Остальные функции робота являются частью уже описанных.

Конструкция и кинематика исполнительных механизмов робота. Корпус робота имеет форму двух параллелепипедов, поставленных друг на друга. У верхнего, большего параллелепипеда срезаны углы. Собран корпус из дюралюминиевого проката (швеллеры, уголки). Нижняя часть имеет опорную пластину, к которой крепятся ноги робота. Боковые крышки нижней части корпуса закреплены неподвижно. Все декоративные панели верхней части корпуса установлены на шарнирах.

Доступ к механизмам поднятия рук осуществляется открыванием боковых панелей, которые перемещаются вместе с рукой-манипулятором и механизмом ее подъема. Такая конструкция открывающихся панелей очень удобна для свободного доступа к любым узлам и блокам в момент их наладки и регулировки. Передняя декоративная крышка состоит из двух панелей, соединенных между собой винтами. Внизу эта крышка устанавливается в выступы, а наверху запирается миниатюрным замком, который одновременно служит выключателем питания робота. Все декоративные панели робота выполнены из листового дюралюминия толщиной 4 *мм*. Это обеспечивает достаточную жесткость конструкции.

Сзади корпус закрывается перфорированной дюралюминиевой крышкой толщиной 1,5 *мм*. Справа к нижней части корпуса робота с помощью шарнира с фиксатором крепится поворотный столик для телефонного аппарата. Слева, также в нижней части корпуса, крепится столик-кронштейн для бокалов, а также механизм для поступательного перемещения этого столика.

Кинематику робота и исполнительных механизмов осуществляют 13 электродвигателей с редукторами различных характеристик. Сконструирован специальный лентопротяжный механизм «компаунд-магнитофона».

Голова робота (рис. 1) состоит из двух частей: корпуса головы и многоцветного блока глаз. Этот блок является самостоятельным и крепится винтами. Конструкция блока глаз хорошо видна на рисунке. Шея робота имеет высоту 60 *мм*. Это дает возможность разместить в зоне шеи механизм поворота,

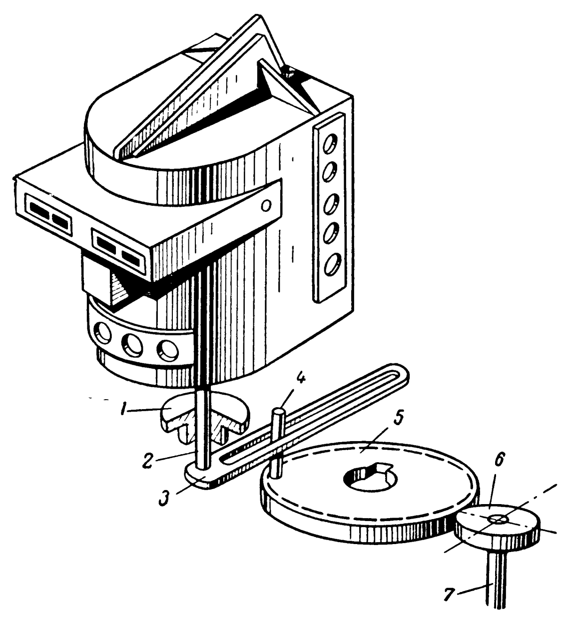


Рис. 2. Механизм поворота головы.

1 — подшипники; 2 — ось головы; 3 — кулиса; 4 — палец; 5 — большое зубчатое колесо редуктора; 6 — малое зубчатое колесо редуктора; 7 — вал двигателя

концевые выключатели, втулку и ось головы. Шея изготовлена в виде точеного кольца с бортиком для крепления к верхней панели корпуса. В это кольцо вставляется еще одно кольцо, изготовленное из дюралюминиевой полосы толщиной 1,5 *мм*.

Голова робота поворачивается в секторе 100°, совершая в одну сторону замедленное движение, а в другую — ускоренное. Это создает эффект обзора роботом присутствующих и удобства для подачи световых сигналов на фоторезистор, установленный на голове. Движение головы осуществляет двигатель с редуктором и кулисным механизмом (рис. 2).

Конструкция рук. Плечевой и локтевой элементы руки изготовлены как самостоятельные части и соединены шарнирно (рис. 3). Эти части изготовлены из 2-миллиметрового дюралюминия и соединены между собой дюралюминиевыми стержнями диаметром 10 *мм* и винтами М4. Плечевая и локтевая части рук закрываются съемными крышками. Верхняя крышка изгибается по контуру закругленной плечевой части руки. Свободный доступ к механизмам рук-манипуляторов осуществляется при снятии этих крышек. Шарнирные сочленения рук закрыты специальными чашками.

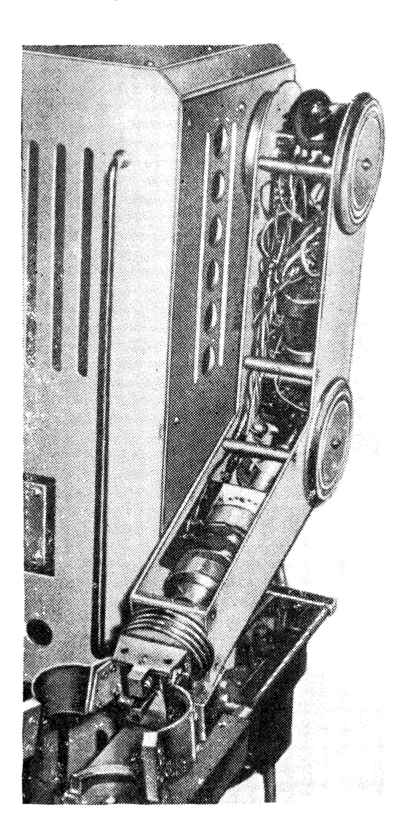
Подъем и опускание руки осуществляет двигатель с червячным редуктором. Он установлен в корпусе робота в зоне плечевого шарнира. Сгибание руки в локте в широких пределах осуществляет другой двигатель с редуктором, установленный в зоне локтевого шарнира, а в ограниченных пределах — рычажная система и соленоиды. Зона движения руки ограничена концевыми выключателями.

Правая рука-манипулятор предназначена для подъема и опускания телефонной трубки. Левая рука-манипулятор имеет аналогичное устройство для подъема и опускания, а также дополнительные устройства для захвата бутылки, фиксирования ее в различных положениях, а также контактное устройство для управления внешним магнитофоном. На рис. 4 показаны основные механизмы руки-манипулятора, кроме механизма подъема и сгибания в локте.

Рычажно-соленоидный блок встроен во внешний магнитофон и представляет собой конструкцию из пяти рычагов и пяти соленоидов. Этот механизм дает возможность роботу включать внешний магнитофон с помощью контактного устройства, установленного на левой руке-манипуляторе в любом режиме.

Нога робота (рис. 5) собирается из двух боковых несущих профилей, соединенных дюралюминиевыми стержнями диаметром

Рис. 3. Общий вид левой руки-манипулятора.



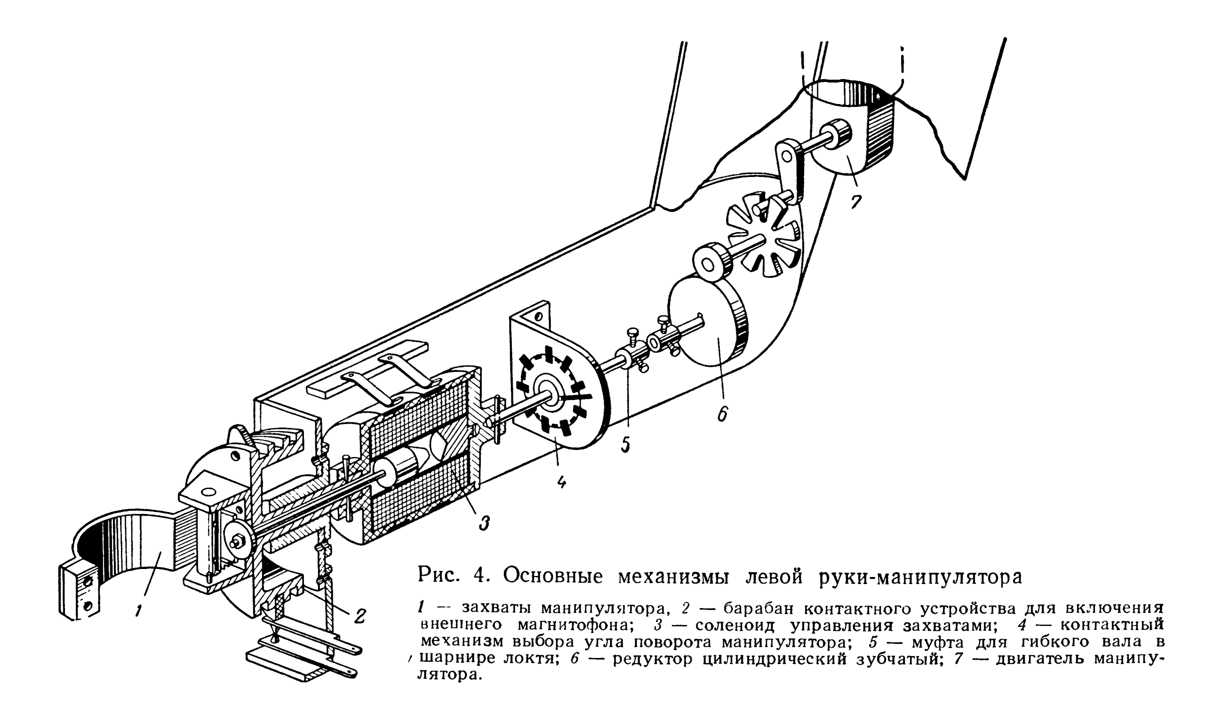


Рис. 4. Основные механизмы левой руки-манипулятора

1 — захваты манипулятора, 2 — барабан контактного устройства для включения внешнего магнитофона; 3 — соленоид управления захватами; 4 — контактный механизм выбора угла поворота манипулятора; 5 — муфта для гибкого вала в шарнире локтя; 6 — редуктор цилиндрический зубчатый; 7 — двигатель манипулятора.

12 *мм* и винтами М5. Передняя крышка каждой ноги согнута из дюралюминия толщиной 1,5 *мм* по контуру профиля боковых частей и крепится двумя винтами. Это удобно для свободного доступа к выпрямителям, установленным в ногах робота. В нижней части каждой ноги расположен трансформатор питания. Его габариты несколько больше расстояния между боковыми профилями ноги, поэтому в них выполнены вырезы. По контуру этих вырезов изготовлены дистанционные накладки толщиной 12 *мм* и прикреплены винтами к боковым несущим профилям. Снаружи вырезы закрываются декоративными крышками с вентиляционными отверстиями. Форму ноги завершают точеные чашки, которые укреплены в зоне коленного шарнира. В носке ноги установлен ролик с запрессованными в нем двумя подшипниками. Для лучшей маневренности ноги этот ролик имеет переменный угол поворота. В зоне пятки к боковым профилям ноги прикреплены два кронштейна, изготовленных из листовой стали толщиной 4 *мм*. На этих кронштейнах установлены механизмы передвижения робота (рис. 6). Конструкция вынесенных на кронштейнах механизмов движения ног продиктована необходимостью обеспечить устойчивость робота.

Механизм автоматического вызова абонента. Диск телефонного аппарата снят с корпуса; неподвижно укреплено основание *2* (рис. 7). В корпусе установлен миниатюрный двигатель с редуктором *1* для передачи вращения оси *4*, к которой неподвижно прикреплен диск *3* с четырьмя штифтами *6*. Изготовлено 40 секторов *7* с зубцами. Для изготовления секторов вырезаны 10 гетинаксовых дисков диаметром 120 и толщиной 1,5 *мм* и каждый разрезан на четыре равных сектора. На цилиндрической поверхности секторов выфрезерованы зубцы прямоугольной формы. В общей сложности получается 10 разновидностей секторов: четыре сектора с одним зубцом, четыре с двумя и т. д. Каждый сектор имеет отверстие для установки на штифт.

Программирование номера абонента производится следующим образом. Пусть номер абонента 12-34, тогда на диск *3* с помощью штифтов *6* неподвижно устанавливаются четыре сектора *7*, имеющих соответственно 1, 2, 3 и 4 зубца (наличие 40 секторов дает возможность набирать любые комбинации четырехзначных номеров). Максимальное число зубцов на секторе равно 10. Сверху секторы прижаты крышкой *5*.

При включении двигателя начинает вращаться диск с секторами и своими зубцами замыкать и размыкать контактную группу *8* и посылать в телефонную линию определенное количество импульсов в нужной последовательности. Совершив один оборот, двигатель автоматически останавливается. Включение и

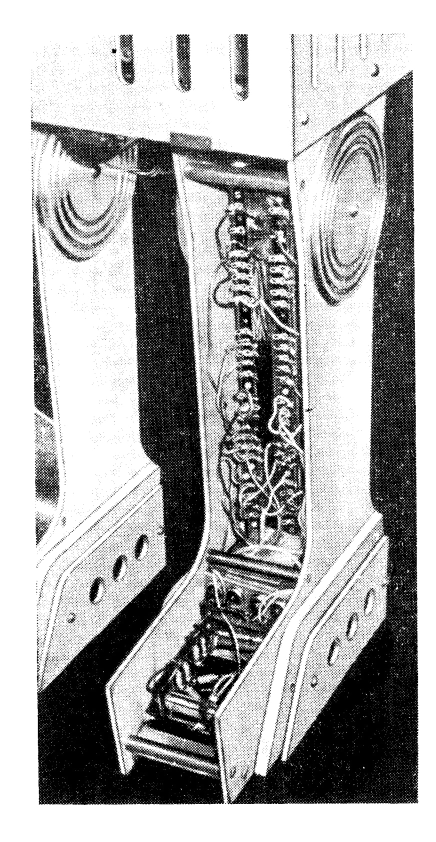


Рис. 5. Нога робота.

выключение механизма автоматического вызова осуществляют блоки автоматики и исполнительных реле по командам программного устройства. В АРС предусмотрен переключатель рода вызова: «ручной вызов», «автоматический вызов».

Механизм открывания и закрывания форточек. На верхней фрамуге окна установлен механизм открывания форточки, состоящий из двигателя с червячным редуктором и системы рычагов. Механизм, с помощью которого регулируется угол поворота пробки вентиля на центральном отоплении, состоит из двигателя с червячным редуктором и механизма поворота.

Компаунд-магнитофон и усилители. В этом магнитофоне (рис. 8) используются два типа ленты: один — шириной 6 *мм*, а другой — 18 *мм*. Комбинация двух магнитофонов оказалась удобной в смысле экономии места и средств. На одну ленту (шириной 18 *мм*) на несколько дорожек записаны стереотипные фразы, которые считываются блоком головок, перемещающимся по командам с помощью селекторного устройства. На другой ленте накапливаются телефонные

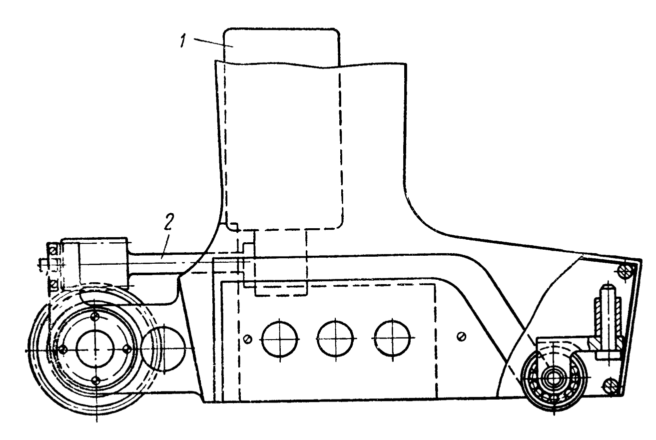
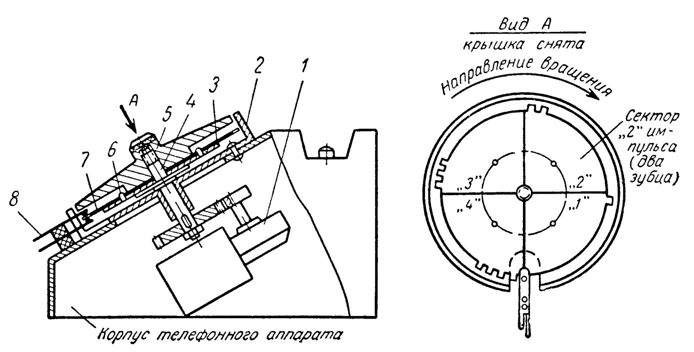


Рис. 6. Механизм движения ноги.
1 — мотор; *2* — червяк.

сообщения. На широкой ленте могут быть записаны также командо-управляющие импульсы. Продвижение ленты в магнитофоне осуществляет один электродвигатель. Для прижима к ведущему валу узкой и широкой лент используются два прижимных ролика, управляемых соленоидами. Лента шириной 6 *мм*, на которой накапливаются телефонные сообщения, наматывается на катушки, а лента шириной 18 *мм* соединена в кольцо и передвигается в пяти обводных роликах. Блок головок для узкой ленты установлен неподвижно, а блок головок для широкой ленты имеет механизм перемещения — селекторное устройство, которое дает возможность выбирать любую из записей на широкой ленте. Начало всех стереотипных фраз на широкой ленте совпадает и отмечено сквозным отверстием, которое служит для подачи стоп-импульса.

Устройство «стоп-импульс» представляет собой контактный механизм, через который движется склеенная в кольцо широкая лента с записями в нескольких дорожках. Каждый раз, когда требуется быстро и точно остановить ленту на начале записи, этот механизм своими контактами через отверстие, пробитое

Рис. 7. Механизм автоматического вызова абонента



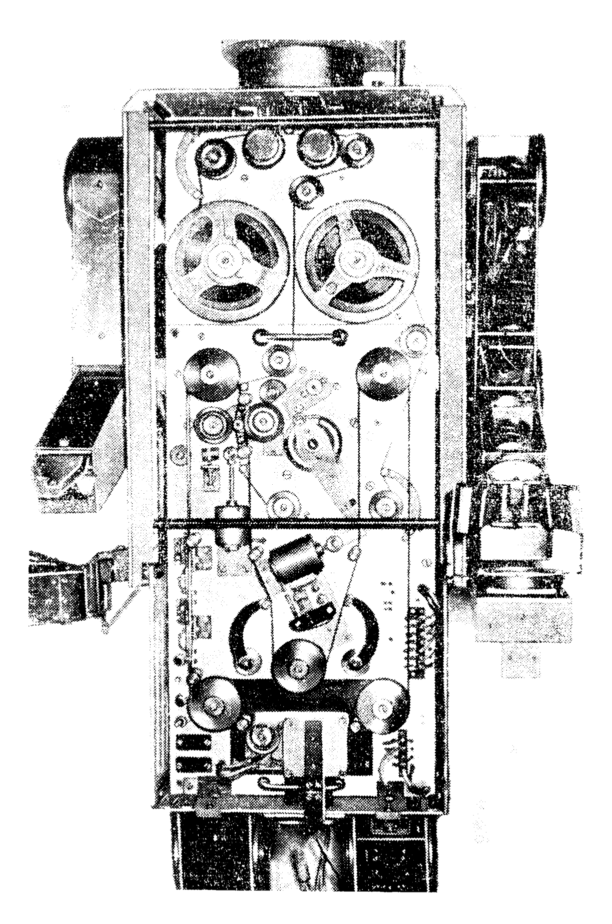


Рис. 8. Внешний вид компаунд-магнитофона.

в ленте, разряжает зарядный конденсатор в реле времени через малое сопротивление. Контакты на исполнительном реле размыкают цепь катушки соленоида, управляющего прижимным роликом для широкой ленты. Прижимный ролик отходит от ведущего вала, и лента останавливается на начале записи. Мотор, вращающий ведущий вал, при этом не отключается, так как он продолжает протягивать другую ленту (для записи телефонных сообщений) с помощью второго прижимного ролика. Если потребуется остановить эту ленту, то исполнительные реле отключают второй прижимный ролик. Мотор, вращающий ведущий вал, при необходимости также отключается одним из исполнительных реле по команде, идущей из программного устройства.

Для блокировки и отключения робота от сети в случае обрыва любой из лент в компаунд-магнитофоне предусмотрены устройства, контролирующие степень натяжения лент. Эти устройства представляют собой плавающие рычаги с роликами, по которым движется лента. Обрыв ленты или ее ослабление, превышающее норму, ведет к тому, что плавающий рычаг с помощью контактной группы отключает либо все устройства в целом, либо соответствующие его узлы. Любая из записей на широкой ленте звучит в течение 25 *сек*. Широкая лента (кольцо) легко снимается и заменяется другими лентами с записями стереотипных фраз, приготовленных для различных ситуаций.

В магнитофоне применены два универсальных усилителя. В зависимости от того, в каком режиме в данный момент должен работать магнитофон, автоматика робота производит соответствующие переключения. Конструкция универсального усилителя может быть любой из описанных в литературе. Необходимо только предусмотреть устройства переключения режимов работы усилителя с помощью реле.

В заключение хочется добавить, что, приступая к конструированию робота-автомата, радиолюбитель-конструктор должен самым тщательным образом подойти к разработке и изготовлению всех его узлов и блоков, заботясь прежде всего о надежности работы блоков и удобстве их настройки. Только тогда можно получить удовлетворение от результатов своего труда и сделать еще один шаг в изучении интереснейших областей знаний — электроники, автоматики, кибернетики.

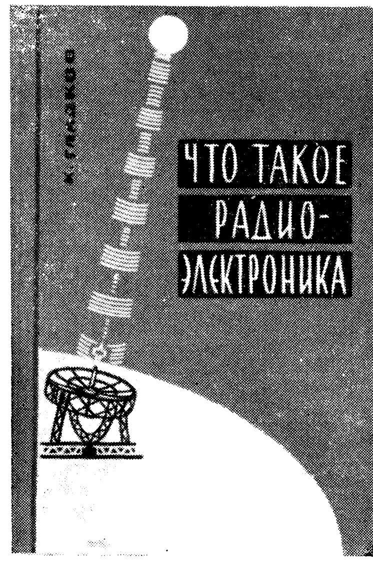
В настоящем кратком описании автор старался избегать излишней детализации тех вопросов, которые не являются главными, по двум причинам: 1) совершенно ясно, что радиолюбитель конструктор робота при решении ряда технических вопросов пойдет своими путями; 2) располагая теми или иными радиодеталями, двигателями и материалами, радиолюбитель будет стремиться к тому, чтобы использовать именно эти детали и материалы.

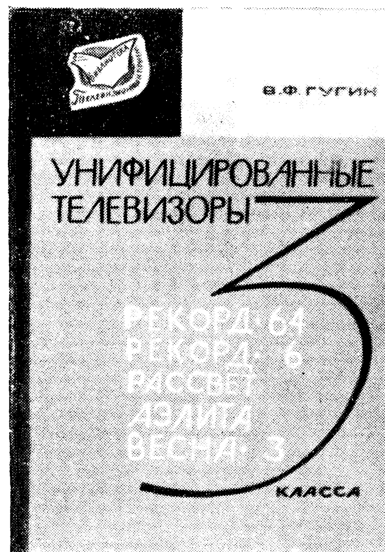
Практика показывает, что, даже закончив постройку робота, вы всегда будете иметь интересный объект для продолжения экспериментов в области электроники, автоматики и кибернетики.

5

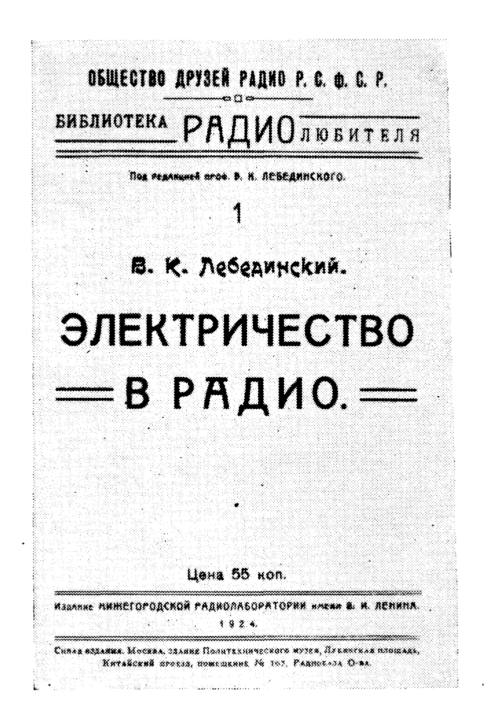
РАДИО
ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ
СПРАВОЧНИК

РАДИО





КНИГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ



ОБЩЕСТВО ДРУЗЕЙ РАДИО Р. С. Ф. С. Р.

БИБЛИОТЕКА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Под редакцией проф. В. К. Лебединского.

1

В. К. Лебединский.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В РАДИО.

Цена 55 коп.

Издание Нижегородской радиолаборатории имени В. И. Ленина.

1924.

Склад издания. Москва, здание Политехнического музея, Лубянская площадь,

«Бабушка» МРБ.

В. А. БУРЛЯНД и Э. Т. КРЕНКЕЛЬ

40 МИЛЛИОНОВ КНИГ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

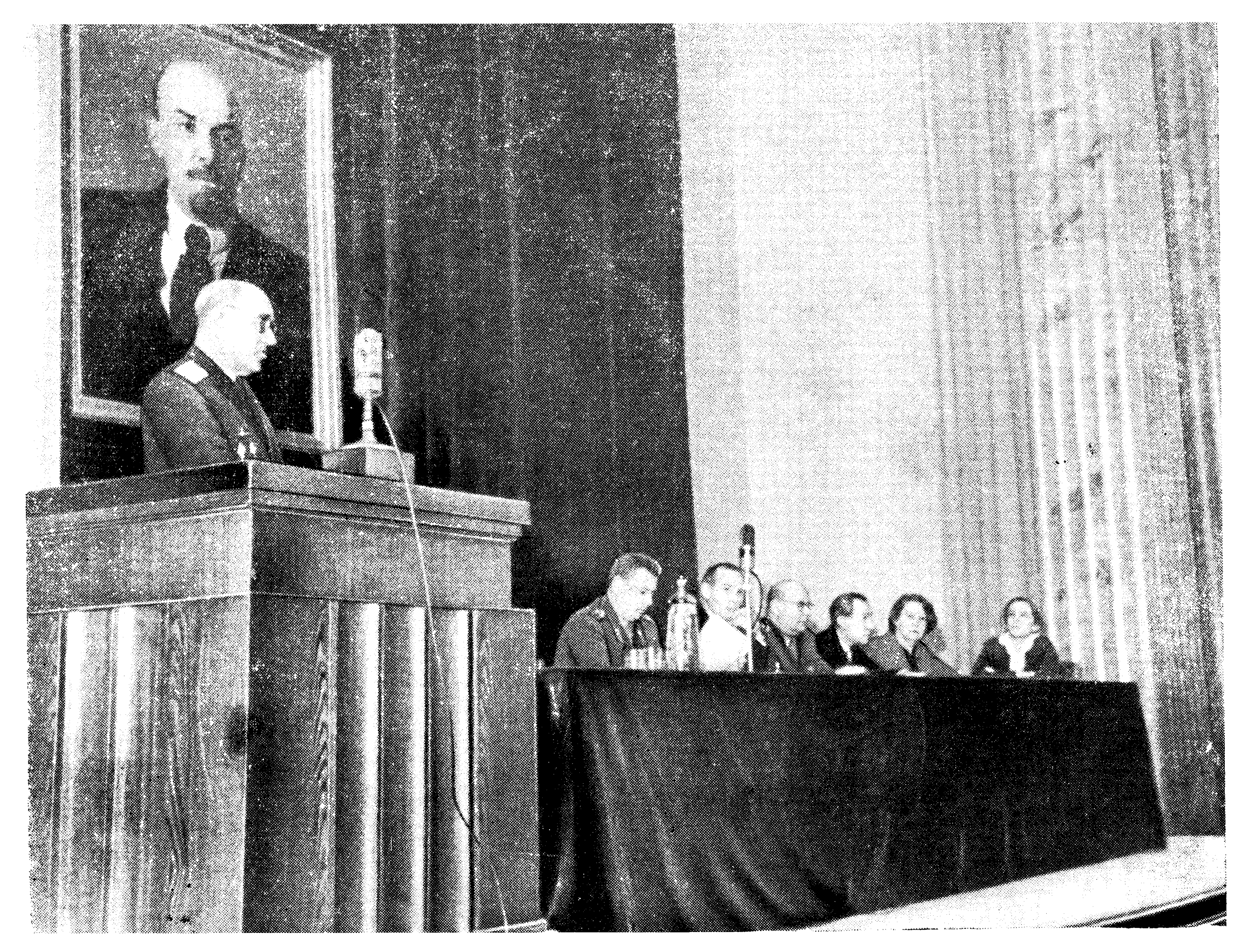
Вот уже 20 лет на прилавках книжных магазинов мы видим книги и брошюры с маркой «Массовая радиобиблиотека».

Дважды отмеченная на Выставке достижений народного хозяйства Массовая радиобиблиотека (МРБ) пользуется заслуженной популярностью в нашей стране. Пропаганда радиотехнических знаний, информация о новых достижениях радиоэлектроники и помощь развитию радиолюбительства — основные задачи, которым служит МРБ.

Один из ее организаторов и активнейший член редколлегии академик Аксель Иванович Берг назвал МРБ своеобразной практической и познавательной энциклопедией радиоэлектроники.

«Радиоспециалисты, читающие или просматривающие наши выпуски, — писал А. И. Берг, — получают самую свежую научно-техническую информацию, написанную в лучших традициях научно-популярной литературы. Мы стараемся давать представление о предмете с физических позиций, подбираем авторов с переднего края той проблемы, которой посвящена книга, т. е. автора, непосредственно занимающегося этими вопросами, и стремимся дать в каждой книге, кроме познавательного, и практический материал, практические схемы, расчетные соотношения. Уровень изложения в Массовой радиобиблиотеке мы стараемся выдержать таким, чтобы наши книги были понятны читателю, обладающему средним образованием».

Эти принципы изложения материала оставались незыблемыми все 20 лет издания МРБ.



А. И. Берг выступает на конференции читателей МРБ в Государственной библиотеке им. В. И. Ленина.

Некоторые итоги

За эти годы выпущено 655 книг и брошюр объемом 4 000 листов, 60 000 стр. и общим тиражом 40 млн. экземпляров.

Итог достаточно внушительный, но если посмотреть, как выходили книги по годам, то из прилагаемой таблицы явствует, что до 1964 г. включительно в общем наблюдался рост количества выпусков. Самым «урожайным» годом и был 1964-й, когда в МРБ вышло наибольшее количество брошюр и книг (68) при самом большом общем тираже (5 млн. 641 тыс. экз.), а общий объем выпущенной продукции (338 листов) всего на шесть листов уступал самому «объемному» 1961 г.

В 1965 г. количество выпущенных изданий уменьшилось более чем в 2 раза и в 1966 г. оставалось примерно на том же уровне. Соответственно уменьшились общие объемы изданий и их тиражи.

И если мы посмотрим в каталоги изданий МРБ, то убедимся, что тиражи книг почти не росли.

Первый и десятый выпуски МРБ имели тираж по 100 000 экземпляров, четвертый 200 000 экземпляров, а остальные брошюры из первого десятка выходили по 45, 50, 65 и 80 тыс. экземпляров. Если мы сравним их с тиражами последних лет, то увидим, что выше 100—150 тыс. тиражи встречаются очень редко.

Неискушенный читатель может заподозрить, что дело в заказах Союзкниги, отражающих спрос на книги МРБ. Но если вы обратитесь в Союзкнигу, то там вам скажут, что тиражи МРБ их не удовлетворяют, а заявки в несколько раз превышают количество выпускаемых книг. Убедительной иллюстрацией роста требований на популярную

Массовая радиобиблиотека за 20 лет

Год	Количество выпусков	Объем в учетно-издательских листах	Объем в страницах	Общий тираж, тыс. экземпляров
1947	2	7	112	125
1948	7	14,5	240	565
1949	46*	188,75	2 928	2 223
1950	35	169	2 502	1 160
1951	42	289,45	4 310	1 307
1952	35	141,15	2 153	1 068
1953	28	157,9	2 408	605
1954	20	119,95	2 024	628
1955	23	193	2 566	815
1956	25	92,3	1 610	1 150
1957	25	189	2 883	1 022
1958	34	185	2 581	1 887
1959	35	206	3 203	2 519
1960	32	202,5	3 544	1 726
1961	38	344	5 360	1 717
1962	26	148,5	2 100	2 500
1963	42	180,9	2 410	4 838
1964	68	338	4 992	5 641
1965	29	228	3 892	3 024
1966	27	299	3 782	1 825
1967	36	277	4 071	3 155
Итого	655	4 072	59 900	40 030

* Книга „Азбука радиотехники" С. Кина не имела номера.

литературу по радиоэлектронике служат тиражи журнала «Радио». До открытой подписки на журнал тираж его в течение ряда лет сдерживался на уровне 470 тыс. экземпляров, а теперь стал 1 млн. экземпляров при весьма скромной продаже его в розницу, т. е. у журнала имеется почти миллион подписчиков.

Конечно, МРБ — не журнал, но тираж «Радио» свидетельствует об огромной емкости книжного рынка в области радиоэлектроники и радиолюбительства. Немудрено, что в последнее время выпуски МРБ стало все труднее и труднее приобретать, о чем свидетельствуют многочисленные письма в редакцию и Союзкнигу.

И книг выпускается маловато, и тиражи их заморожены на уровне начала 50-х годов!

Затруднения с бумагой, о которых не раз писалось в газетах, конечно, сказались и на изданиях Массовой радиобиблиотеки, но теперь положение должно измениться в лучшую сторону и можно выразить уверенность, что количество книг МРБ и их тиражи будут увеличены.

Тематика МРБ

По своей направленности издания МРБ разделяются следующим образом:

Начинающим радиолюбителям — 64 выпуска

Радиолюбителям-конструкторам —337 выпуска

Радиоспециалистам и подготовленным радиолюбителям — 124 »

Справочники, справочная серия и учебные пособия, рассчитанные на все группы читателей — 97 выпусков

Общие вопросы, включая некоторые вопросы радиофикации — 33 выпуска

Итого 655 выпусков

Тематический каталог МРБ весьма обширен: в нем свыше 20 разделов. Наибольшее количество книг и брошюр содержат такие разделы, как: «Радиоприемники, усилители и детали» — 130 выпусков, «Телевидение» —91, «Звукозапись, звуковоспроизведение, электроакустика» — 62, «Применение радиотехники и электроники» — 43, «Измерительные приборы и измерения» — 40, «Теория радиотехники и электроники» — 37, «Источники питания» — 30, «Техника коротких и ультракоротких волн» — 29 выпусков.

За последние 10 лет мы не выпускаем книг по технике коротких волн. Эта тематика относится к компетенции издательства ДОСААФ.

Наряду с указанными выше разделами немало книг и брошюр содержат и такие, как «Кибернетика и электронно-вычислительные машины» — 13 выпусков, «Электронные лампы» — 32 выпуска, «Полупроводниковые приборы» — 25 выпусков и др.

Вначале мы указали количество книг, вышедших по разделу радиоприемных и усилительных устройств. Следует подчеркнуть, что одних только книг и брошюр с описаниями транзисторных приемников и по вопросам их конструирования выпущено 29 названий.

В 1957 г. книгой А. М. Меерсона «Радиоизмерительная техника» объемом в 24 листа (415 стр.) и тиражом 75 000 экз. мы начали издание учебной серии МРБ. За ней последовали: «Радиоприемные устройства» Н. В. Боброва, 1958, 26 л., 100 000 экз.; «Основы радиотехники» Н. М. Изюмова и Д. П. Линде, 1959, 29,5 л., 135 000 экз.; «Основы электроники» И. П. Жеребцова, 1960, 36 л., 100 000 экз.; «Усилители электрических сигналов» Г. С. Цыкина, 1961, 25,4 л., 75 000 экз. Все эти учебные пособия, помогающие радиолюбителям систематизировать свои знания, довольно

быстро разошлись и в течение последних лет все, за исключением «Радиоприемных устройств», выходили вторыми, дополненными и переработанными изданиями.

По имеющимся сведениям, многие эти учебные пособия, написанные известными радиоспециалистами, получили широкое распространение не только среди радиолюбителей и в школах ДОСААФ, но и среди учащихся техникумов.

На конференциях и в письмах читателей высказывались предложения о выпуске еще двух учебников: по телевидению и звукозаписи. Эти учебные пособия пишутся («Телевизионная техника» — автор канд. техн. наук А. М. Халфин и «Магнитная запись» — автор канд. техн. наук В. Г. Корольков); они должны выйти в будущем году.

С 1962 г. в МРБ стала издаваться еще одна серия — справочная.

Наши большие справочники, такие как «Справочник радиолюбителя» под общей редакцией А. А. Куликовского, вышедший тремя изданиями, дважды выпускавшийся «Справочник начинающего радиолюбителя» под редакцией Р. М. Малинина, трижды издававшийся «Словарь радиолюбителя», «Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам» А. М. Бройде и Ф. И. Тарасова, — это фундаментальные и довольно дорогие книги. А как быть в тех случаях, если читателю нужна справка по какому-то узкому вопросу? Не покупать же большой справочник, да и не всегда его найдешь.

Вот и родилась в редакции МРБ идея издания небольших справочников одной темы. Решено было выпускать их объемов от одного до трех листов, чтоб брошюра стоила 4—12 коп., а тираж был не менее 100 тыс. экз. Начали с трех брошюр: А. Г. Соболевского «Провода, шнуры и кабели», В. К. Лабутина «Транзисторы», Ф. И. Тарасова «Частотно-преобразовательные лампы», а затем Р. М. Малинина «Трансформаторы и автотрансформаторы», Ф. И. Тарасова «Выходные лампы», Р. М. Малинина «Выходные трансформаторы» и др. Теперь эта серия достаточно популярна, в ней вышло 37 брошюр общим тиражом около 5 млн. экземпляров. Некоторые брошюры прошли двумя изданиями. В дальнейшем, не ограничиваясь обновленными переизданиями, нужно будет все время искать новые и новые темы, в чем нам несомненно помогут читатели.

Хотелось бы, не ограничиваясь тематическими рубриками и сериями МРБ, остановиться на отдельных книгах, которые стали особенно популярными и неоднократно переиздавались. Полагаем, что эти сведения читатель получит сам из тематического каталога, помещенного вслед за этой статьей.



Первый выпуск МРБ (1947 г.).

Полный тематический каталог МРБ за 1947—1963 гг. помещен в «Ежегоднике Массовой радиобиблиотеки» — нашем 500-м выпуске, вышедшем в 1964 г.

Но некоторые книги мы все-таки назовем. В 1949 г. в МРБ вышла первая в нашей стране книга с полным описанием конструкций и порядка налаживания любительского телевизора. Она так и называлась «Любительский телевизор». Автор ее Александр Яковлевич Корниенко — один из пионеров любительства в области телевидения, участник ряда радиовыставок.

Большую роль в строительстве любительских телецентров (а их было построено около 20) сыграла книга В. С. Вовченко «Любительский телевизионный центр», 1951 г. В ней основной руководитель строительства и конструктор Харьковского любительского телецентра дал полное описание его схемы, конструкции и организации строительства.

В 1952 г. была выпущена книга Е. А. Левитина «Новое в изготовлении радиоаппаратуры», рассказавшая о принципах конструирования и изготовления радиоаппаратуры методом печатных схем.

К числу таких книг, своевременно принесших советским читателям актуальную научно-техническую информацию, следует отнести также следующие книги: В. И. Шамшур, «Радиолокация», 1949; В. К. Логинов, «Радиотелеуправление», 1950; Д. А. Конашинский и

С. Я. Турлыгин, «Введение в технику ультравысоких частот», 1951; Г. И. Бялик, «Широкополосные усилители», 1951; М. В. Максимов «Телеизмерительные устройства», 1951; Г. И. Бялик, «Новое в телевидении», 1952, в которой говорится об увеличении дальности телевизионного приема, а также о принципах цветного и стереоскопического телевидения; Ю. А. Шумихин, «Введение в импульсную технику», 1952; П. О. Чечик, «Радиотехника и электроника в астрономии», 1953; Е. Я. Пумпер, «Кристаллические диоды и триоды», 1953, первая книга в МРБ, посвященная физике полупроводников и применению последних в радиотехнике; Н. М. Изюмов, «Радиорелейная связь», 1954; А. И. Берг, «Современная радиоэлектроника и перспективы ее развития», 1955; М. А. Розенблат, «Магнитные усилители», 1955; М. С. Соминский, «Полупроводники и их применение», 1955; А. Ф. Сенченков и Л. Г. Фунштейн, «Применение ферритов в радиоаппаратуре», 1956; П. О. Чечик, «Новые источники питания радиоаппаратуры, 1956 — о новых герметизированных аккумуляторах, атомных и солнечных батареях; Р. А. Казарян, Б. И. Кувшинов и М. В. Назаров, «Элементы общей теории связи», 1957— первая популярная книга о состоянии и перспективах развития общей теории связи; В. К. Лабутин, «Новое в технике высококачественного усиления», 1957; Ф. В. Майоров, «Электроннные цифровые вычислительные устройства», 1957; Л. П. Крайзмер, «Техническая кибернетика», 1958; А. М. Кугушев, «Современная радиоэлектроника», 1958 — последние достижения радиоэлектроники, особенно в атомной технике, автоматике и вычислительной технике; М. Е. Жаботинский, «Молекулярные генераторы и усилители», 1958; Г. И. Жилейко, «Радиотехника и электроника в ускорителях заряженных частиц», 1958; И. Л. Радунская, «Радиоспектроскопия», 1958.

Помогла расширению технического кругозора наших читателей вышедшая в 1950 и 1954 гг. книга А. А. Куликовского «Новое в технике радиоприема», содержавшая обзор новинок, рекомендуемых к использованию в радиолюбительских конструкциях радиоприемников, усилителей и телевизоров.

Уже начиная с 1949 г., в МРБ довольно регулярно выходят сборники с описаниями лучших экспонатов всесоюзных выставок радиолюбительского творчества.

Первый сборник назывался «Аппаратура для проверки и налаживания приемников» (экспонаты VI Всесоюной заочной радиовыставки), а второй — «Внедрение радиотехнических методов в народное хозяйство» (экспонаты VII Всесоюзной заочной радиовыставки), 1949 г. Они положили начало многим книгам и сборникам на эту тему.

Большое распространение имели схемы и конструкции оригинальных любительских телевизоров И. Т. Акулиничева и А. М. Пилтакяна, книги С. А. Ельяшкевича «Устранение неисправностей в телевизоре» и «Проверка ламп в телевизоре» (обе выдержали по три издания), брошюры и книги С. К. Сотникова о дальнем и сверхдальнем приеме телевидения и переделке телевизоров устаревших моделей.

Начало конструированию электромузыкальных инструментов положила книга С. Г. Корсунского и И. Д. Симонова «Электромузыкальные инструменты», 1956 г.

В развитие любительской звукозаписи внесли свой вклад книги В. Г. Королькова «Электрические схемы магнитофонов» (два издания), 1959 г. и «Испытания магнитофонов», 1965 г., Ю. Н. Кушелева «Магнитофон-приставка», 1953 г., Е. К. Сонина «Портативный магнитофон на транзисторах», 1961 г. и его же «Миниатюрный магнитофон-секретарь», 1966 г.

Описаниям любительских измерительных приборов положили начало брошюры Р. М. Малинина «Самодельная измерительная аппаратура», 1949 г. и «Самодельные омметры и авометры», 1949 г., а затем пользовались популярностью брошюры В. А. Орлова «Измерительная лаборатория радиолюбителя», 1951 г.; Е. К. Сонина «Любительские измерительные приборы на транзисторах», 1961 г.; Ю. А. Андреева и Б. Г. Волкова «Измерительная аппаратура на транзисторах», 1964 г.

Большой интерес среди читателей и ряд лестных отзывов вызвали книги Ю. И. Грибанова «Измерение напряжений в высокоомных цепях», 1962 г. и «Измерение слабых токов, зарядов и больших сопротивлений», 1962 г.

Первую и пока единственную книгу «Печатные схемы в радиолюбительских конструкциях», 1959 г. написал известный радиолюбитель-конструктор, лауреат Государственной премии Г. А. Бортновский.

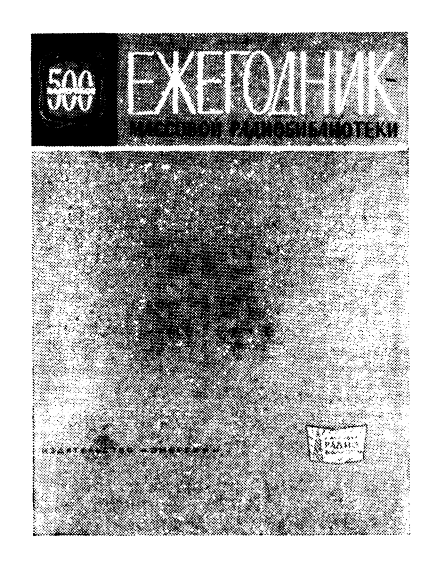
Среди переводных книг следует отметить книги Е. Айсберга «Радио? ...Это очень просто!», «Телевидение?... Это очень просто!» и «Транзистор?... Это очень просто!», вышедшие в 1963 и вторично в 1967 г.

Эти книги, переизданные много раз во Франции, получили мировую известность. Они занимательны и в то же время научны, доходчивы, остроумны и хорошо иллюстрированы.

В редакцию поступила новая книга Е. Айсберга и Ж. Дури «Цветное телевидение?... Это почти просто!»

Редколлегия и издательство приняли решение перевести и издать ее в 1969 г. Редакция разработала перспективный план изданий на ближайшие 2—3 года и проводит его широкое обсуждение. Затем он будет рассмотрен редколлегией и после утверждения ляжет в основу деятельности редакции до конца пятилетки.

Аппарат редакции невелик — всего пять человек. Но его мощным усилителем стал актив, созданный вокруг МРБ из ее авторов и читателей.



Пятисотый выпуск МРБ (1964 г.).

Немного о массовой работе

За время существования МРБ в ней выступило 540 авторов; большинство из них — инженеры, свыше 100 чел. — кандидаты технических наук, 15—доктора технических наук, около 150 чел. составляют радиолюбители, ставшие теперь специалистами, или радиолюбители-конструкторы — участники всесоюзных радиовыставок ДОСААФ.

Здесь учтены только авторы брошюр и книг. Подсчитать корреспондентов статей в сборниках и справочниках не представляется возможным.

Естественно, что такой большой отряд сотрудничавших в МРБ радиоспециалистов не мог весь войти в состав актива редакции, но наличный состав москвичей и ленинградцев быстро откликается на различные просьбы издательства и его Ленинградского отделения.

Редакция черпает из их числа рецензентов и редакторов, проводит с ними совещания при составлении перспективных планов. Авторы — постоянные участники встреч с читателями. Некоторые из них выступали на технических вечерах, организуемых редакцией, с демонстрацией разработанной ими радиоаппаратуры.

Значительное место в массовой работе, которую проводит редакция МРБ, занимают конференции читателей. За последние 8—9 лет они проводились во всех столицах союзных республик, за исключением Душанбе, Тбилиси и Фрунзе. Почти ежегодно конференции читателей организуются в Ленинграде, где работает общественная редакция МРБ, возглавляемая членом редколлегии И. П. Жеребцовым. Кроме этого, редакция провела конференции и встречи с читателями в следующих городах: Горьком, Донецке, Казани, Красноярске, Львове, Новосибирске, Одессе, Перми, Ростове-на-Дону, Свердловске и Таганроге.

Ежегодно представители редакции МРБ выступают с докладом о вышедших книгах и плане изданий будущего года на научно-технических конференциях радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Непосредственный контакт с читателями давал возможность редакции выяснять недостатки отдельных книг и получать тематические заявки на новые издания.

На XXII Всесоюзной радиовыставке, проходившей под девизом «Радиолюбители — 50-летию Советской власти», была организована выездная редакция МРБ. Работники редакции знакомились с экспонатами выставки и их авторами, давали им консультации, как писать в МРБ, привлекали к сотрудничеству в «Массовой радиобиблиотеке».

Редакция ведет большую переписку с читателями. Ежемесячно МРБ получает 250—300 писем. Большая часть из них — это запросы о возможности приобретения тех или иных книг. Они — верный показатель, какие книги текущего года имеют успех, и убедительные сигналы о том, что надо переиздать и какие новые темы интересуют читателей. А если уж читатель взялся писать в редакцию о какой-нибудь нужной ему книге, то он не преминет высказать какие-то предложения, что-то покритиковать или похвалить.



На конференции читателей МРБ в одной из московских школ (1966 г.).

Выступает главный редактор изд-ва «Энергия» С. П. Розанов, в президиуме — Н. И. Шорников, автор МРБ Г. С. Гендин, члены редколлегии Э. Т. Кренкель и А. Д. Смирнов.

Обычно вместе с ответом редакция высылает ежегодно издающуюся «Памятку читателя». В итоге с некоторыми наиболее активными читателями завязывается переписка, в результате которой мы имеем в списках нашего актива людей различных возрастов и профессий, жителей городов и сел, руководителей радиокружков и представителей самодеятельных радиоклубов. При необходимости мы можем посоветоваться с ними или поручить им провести какую-либо работу.

Так, например, была проведена заочная конференция в ревдинском самодеятельном радиоклубе Свердловской области, куда была послана магнитофонная пленка с докладом о плане МРБ и «Памятка читателя». С помощью магнитофона в Ревде был заслушан доклад, а потом записаны выступления участников конференции. Редакция получила затем пленку с выступлениями и краткий протокол с резолюцией этой «магнитофонной» конференции.

С первых дней издания МРБ мы получали поддержку со стороны ДОСААФ. В составе редколлегии имеются представители ЦК ДОСААФ и Федерации радиоспорта, но этим не ограничивается связь нашего издательства с патриотическим оборонным обществом. В своей повседневной работе редакция опирается на содействие Центрального радиоклуба СССР и местных радиоклубов ДОСААФ. Неизменный дружеский и деловой контакт поддерживается с редакцией журнала «Радио».

В свою очередь редакция рассылает в радиоклубы свои информационные материалы и уже ряд лет помогает комплектованию библиотек в радиоклубах, организовав совместно с ЦК ДОСААФ рассылку своих изданий в местные организации общества.

Растить смену

Двадцать лет — немалый срок. За эти годы редколлегия потеряла двух своих товарищей: проф. Илью Семеновича Джигита и инж. Петра Оскаровича Чечика. Ушли навсегда от нас авторы: Г. И. Бялик, О. Д. Климентьев, Б. Б. Кажинский, В. К. Соломин, И. И. Спижевский, Л. В. Троицкий и конструктор-радиолюбитель Б. Н. Хитров.

Большую утрату понесла Массовая радиобиблиотека в связи со смертью 31/VII 1966 г. талантливого популяризатора и пропагандиста радиотехнических знаний Леонтия Владимировича Кубаркина. Он умер буквально с пером в руке за очередной статьей. С его смертью ушла целая эпоха радиолюбительства. Стоит только вспомнить «Одноламповый регенератор» Кубаркина, ЭКР, «Путеводитель по эфиру» и десятки других книг, включая последнюю — «Рассказ о радиоэлектронике».

Редеют ряды старшего поколения наших авторов. Студенты-радиолюбители и молодые инженеры, дебютировавшие со своими брошюрами 18—20 лет тому назад, теперь стали известными специалистами.

Девятнадцать лет тому назад принес нам свою первую рукопись ст. лейтенант А. А. Куликовский, только что окончивший академию им. Жуковского. Теперь он полковник, профессор, доктор технических наук, начальник одной из кафедр той же академии.

Мы помним, как пришел в редакцию участник VI Всесоюзной заочной радиовыставки сержант-сверхсрочник Вадим Лабутин. Он дал в МРБ описание разработанных им наглядных пособий по радиотехнике (выпуск № 24, 1949 г.). Тогда Лабутин не имел законченного среднего образования. Ленинградский школьник, потерявший родителей и кров от фашистской бомбы, он ушел в армию из 9-го класса. Теперь он наш известный автор. В 1967 г. вышла написанная В. К. Лабутиным совместно с А. П. Молчановым интересная работа по бионике «Слух и анализ сигналов» (выпуск № 636). В текущем году Вадим Константинович Лабутин готовит докторскую диссертацию.

На смену авторам, выросшим вместе с МРБ, идет уже третье поколение — активная молодежь.

Задача редколлегии и редакции Массовой радиобиблиотеки — растить новые кадры способных популяризаторов и литераторов в области радиоэлектроники.

Оформление выпусков МРБ

До сих пор мы говорили о тематике, авторах книг и связи с читателями. Важную роль в издании МРБ играет ее редактирование и оформление.

Основное требование — четкость и правильность выполнения схем — соблюдается в МРБ неукоснительно.

Тщательности редактирования схем и рукописей (в особенности с описаниями конструкций радиоаппаратуры) МРБ обязана многолетнему кропотливому труду научного редактора и члена редколлегии Федора Ивановича Тарасова, создавшего тот стиль строгого оформления текста рукописи, который принят в наших книгах.

Начиная с 1947 и по 1957 г. внешнее оформление книг МРБ оставалось стандартным. Бывали небольшие отклонения, но всегда на обложке можно было прочитать «Массовая радиобиблиотека». Эта надпись постепенно уменьшалась и превратилась в своеобразную эмблему-марку, которую мы видим и до сих пор. Под названием книги был какой-нибудь рисунок или схема, отражавшие тему книги. С 263-го по 274-й выпуски (1957 г.) мы пытались сменить старую стандартную обложку на новую, тема которой отражала бы достижения радиоэлектроники: радиолокацию, радиоастрономию, радиорелейные линии. В таком виде выпущено было всего 11 брошюр и одна книга. Новая обложка в полиграфическом выполнении оказалась грубоватой, и мы вернулись с 275-го выпуска к старому стандарту. Однако редакция продолжала работать над коренным улучшением внешнего вида МРБ и в 1960 г. (выпуск № 370, В. И. Хомич — «Приемные ферритовые антенны») перешла на новое оформление обложек, которое встретило одобрение читателей. Характерно, что с тех пор ни одного критического замечания в письмах или на конференциях читателей по поводу обложек мы не получали. В этом заслуга нашего художника А. М. Кувшинникова.

Это не значит, что можно успокоиться на существующем оформлении. Предстоит еще немало работы и над обложками и над иллюстрациями. Как правило, наши читатели довольно снисходительны к некоторым недостаткам оформления. Они мирятся с набором большинства выпусков МРБ петитом, понимая, что это временное явление, связанное с недостатком бумаги.

Переводы наших книг и переводная литература

Регулярно, начиная с 1956 г., книги Массовой радиобиблиотеки высылались в страны социалистического лагеря, где многие из них переводились. По данным на 1 января 1967 г. там переведено 252 выпуска МРБ общим тиражом около 4 млн. экземпляров. Установившиеся связи с научно-техническими издательствами в братских странах привели к взаимному обмену научно-популярными изданиями в области радиоэлектроники и книгами, рассчитанными на радиолюбителей. Выпуски МРБ, переводившиеся в ряде социалистических стран, помогали развитию радиолюбительства и послужили примером для организации аналогичных серий.

Теперь «младшие сестры» МРБ издаются в Болгарии, Венгрии, ГДР, Польше, Румынии и Чехословакии.

Из книг братских стран, переведенных на русский язык и выпущенных за последнее время в МРБ, укажем чешские книги: Ф. Г. Нориен,

«Познакомьтесь со своим радиоприемником», 1963 г., З. Паулин, «Чудеса звука», 1965 г. и книги ГДР: О. Кронегер, «Сборник формул для радиолюбителя», 1964 г.; Г. Ротхаммель, «Антенны», 1967 г.; Г. И. Фишер, «Транзисторная техника для радиолюбителей», 1966 г.; Х. Якубашк, «Стереофония в радиолюбительской практике», 1965 г.; Ф. Кюне, «Аппаратура высококачественного звучания», 1965 г.

Подсчитав все переводные книги в МРБ, включая и английские, мы вынуждены признать итог мизерным: всего переведено 20 книг и брошюр. Совершенно очевидно, что здесь нужно исправлять положение и значительно увеличить количество переводов за счет лучших и наиболее актуальных книг, издающихся за рубежом.

Указанным наши недостатки, конечно, не ограничиваются. Видимо, следует установить более тесный контакт с торговой палатой, чтобы редакция была в курсе новинок зарубежной радиолитературы, чаще бывать в радиокружках и самодеятельных радиоклубах и еще крепче увязать свою работу с редакцией журнала «Радио», который, как всякое периодическое массовое издание, прекрасный «разведчик» и поставщик тем для книг и брошюр.

* * *

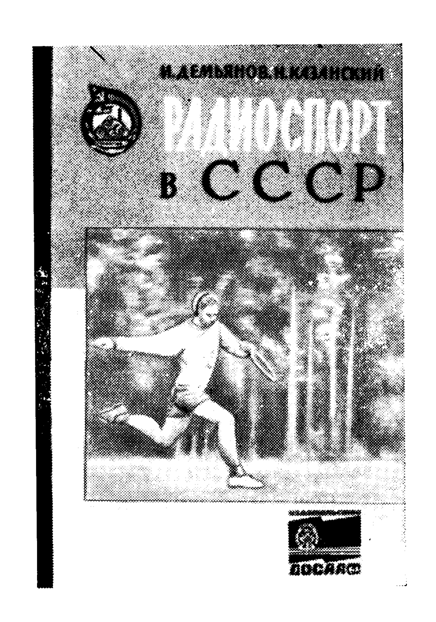
655 книг, вышедших в МРБ к ее 20-летию и изданных сорокамиллионным тиражом, безусловно помогли повышению общей технической культуры советских людей.

Популярность МРБ не случайна. Тяга к техническим знаниям и в особенности к познанию тайн радиоэлектроники, настолько велика в нашей стране, что миллионы людей и прежде всего молодежь увлекаются экспериментами в технике и становятся радиолюбителями.

В то же время надо со всей силой подчеркнуть, что успех Массовой радиобиблиотеки — это отражение тех успехов, которые имеет советская радиоэлектроника, это отражение общего прогресса техники в СССР, итоги которого были так ярко показаны в исторические дни 50-летия Советской власти.

Б. С. ГРИГОРЬЕВ

ЛИТЕРАТУРА РАЗНЫХ ИЗДАТЕЛЬСТВ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ



Радиолюбители часто и справедливо жалуются на отсутствие в продаже нужной литературы. Да, пока это так. Радиолюбительские ряды растут быстрее, чем издания книг. Положение осложняется тем, что у нас не налажена информационная служба о новой радиотехнической литературе. Поэтому наши читатели знают, как правило, только о тех книгах, которые попались им на прилавках книжных магазинов или в массовых библиотеках, где естественно, не имеют возможности приобретать весь ассортимент. В результате многие издания остаются незамеченными, хотя они представляют интерес (их быстро раскупили, а отзывов в печати не было).

Распределение тиражей по книготорговой сети — дело трудное, и здесь также неизбежны ошибки. Какая-то часть тиража из-за его

чрезмерного распыления не доходит до потребителя и попросту пропадает.

Худо и то, что выпуск книг по радиотехнике не сосредоточен в специализированных издательствах. Не меньше 20 (!) издательств занимались этим делом в 1965 и 1966 гг. Между тем, имеются центральные издательства, которые должны готовить и выпускать литературу для радиолюбителей. Это в первую очередь издательство «Энергия» (бывший Госэнергоиздат), выпускающее серию «Массовая радиобиблиотека», в которой за 1964—1967 гг., (см. тематический каталог), издано 155 книг и брошюр, издательство «Связь» (бывший Связьиздат), в котором выходят книжки по телевидению в серии «Библиотека «Телевизионный прием» и отдельные книжки учебного характера, а также Издательство ДОСААФ.

В самом деле, какую специфику Донецкой области отражает книга «Эксплуатация и ремонт телевизоров», выпущенная Донецким книжным издательством, или какая особенность Одесской области заложена в книге «Телевидение в вопросах и ответах», увидевшей свет в Одессе.

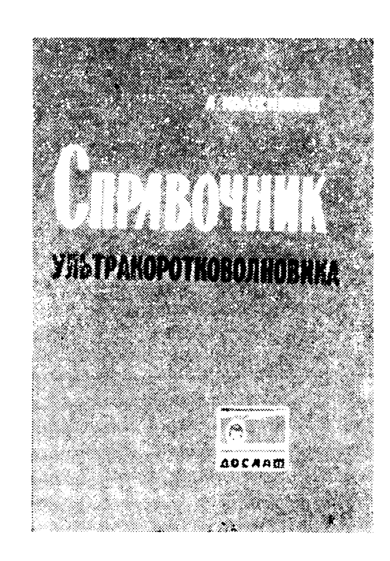
Оправдать дублирование тематики специализированных издательств, располагающих квалифицированными редакторами, никак нельзя.

После этих общих замечаний можно перейти к обзору радиолюбительской литературы, появившейся на книжном рынке нашей страны за 1965 и 1966 гг., ограничившись чисто календарным периодом, не обращая внимания на год издания, указанный на книге или брошюре. Это значит, что в обзор попадут издания, покинувшие типографии в начале 1965 г., хотя на них указан 1964 г. И, наоборот, останутся обойденными книги 1966 г., если их выход задержался и перешел на 1967 г.

Итак, посмотрим, что получили советские радиолюбители с 1 января 1965 г. по 31 декабря 1966 г.

Сначала о радиолюбительском спорте

О большой и многогранной деятельности советских радиоспортсменов и радиолюбителей, об их успехах и достижениях внутри страны и за рубежом, о вкладе радиолюбителей-конструкторов в народное хозяйство страны рассказали И. Демьянов и Н. Казанский в брошюре «Радиоспорт в СССР» (Издательство ДОСААФ). В брошюре приведены также две схемы популярных карманных приемников. В приложениях читатель найдет ответы на вопросы о том, как получить разрешение на открытие любительской радиостанции, как стать коротковолновиком-наблюдателем, где и как получить техническую консультацию, откуда можно выписать радиотехнические листовки и фотокопии.



На подготовленного любителя рассчитан «Справочник ультракоротковолновика. Основы конструкции аппаратуры метровых и дециметровых волн» (автор А. И. Колесников, Издательство ДОСААФ). В нем без рассмотрения теоретических вопросов работы аппаратуры описаны приемники, передатчики, антенны и т. д. для работы в диапазонах 144—146 и 430—440 *Мгц*.

Итоги творчества радиолюбителей-конструкторов подведены в сборнике описаний лучших конструкций очередной, XVIII Всесоюзной выставки. Он называется «Лучшие конструкции XVIII выставки творчества радиолюбителей, 1965 г., редактор-составитель А. Г. Дольник (Издательство ДОСААФ). Сборник подразделяется на четыре части: аппаратура для применения в народном хозяйстве; спортивная аппаратура; телевизионная, радиоприемная и звукозаписывающая аппаратура; измерительная аппаратура. В отличие от предыдущих сборников вначале дается общий обзор выставки и приводятся подробные сведения о распределении призов между победителями выставки.

Остальную радиолюбительскую литературу можно разделить на две группы. Первая объединяет издания, рассчитанные на собственно радиолюбителей. Вторая адресована любителям телевизионной техники.

Учебные пособия и справочники

Общими для обеих групп читателей являются книги учебного характера по общим вопросам радиотехники. Здесь на первое место следует поставить книгу И. П. Жеребцова «Радиотехника». Она может служить пособием для самостоятельного изучения основ радиотехники, а также в кружках и учебных заведениях. В 1965 г. вышло пятое, переработанное и дополненное издание этой книги. Первые 100 000 экземпляров выпустило издательство «Связь», а вторые — совместно издательства «Связь» и «Советское радио».

Учебное пособие для учащихся профессионально-технических училищ «Радиотехника и электроника» (авторы З. М. Пруслин и М. А. Смирнова) напечатало издательство «Высшая школа». Книга написана в соответствии с программами по радиотехнике и электронике для регулировщиков и монтажников радиоаппаратуры. В ней изложены принципы передачи информации посредством радиоволн (радиосвязь, радиовещание, радиолокация, телевидение). Основное внимание уделено рассмотрению физических процессов в радиоустройствах.

Для учащихся трехгодичных школ мастеров выпущено учебное пособие А. О. Нагорного «Основы электроники» (киевское издательство «Техника»). В нем даны основные понятия об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямительных и усилительных устройствах, а также о применении этих устройств в автоматике и телемеханике. Кратко рассказано о микроэлектронике и хемотронике, как о бурно развивающихся отраслях электроники.

Был допечатан тираж «Книги начинающего радиолюбителя» (авторы В. Большов и В. Гукин, Издательство ДОСААФ).

Основные трудности, с которыми приходится сталкиваться в практической деятельности, обычно связаны с отсутствием специального инструмента или нужного материала, а также с технологией изготовления, отделки, сборки тех или иных узлов или деталей аппаратуры. Помочь найти правильные решения — такую задачу ставил перед собой автор книги «Практические советы радиолюбителю» Л. А. Ерлыкин (Воениздат). Часто радиолюбители бьются над вопросами, которые давно решены. Поэтому В. Иваницкий собрал в книгу «Советы радиолюбителю» (Издательство ДОСААФ) советы и рецепты, которые могут пригодиться радиолюбителям. Эти материалы печатались в различных журналах. Большая часть их заимствована из



журнала «Радио», выпусков Массовой радиобиблиотеки и других советских и иностранных источников.

Увидело свет пятое, переработанное и дополненное издание «Справочника радиолюбителя» (киевское издательство «Техника»). Для этого издания написаны новые главы: «Любительские приемники», «Элементы и устройства импульсной техники», «Элементы вычислительных устройств» и «Радиолюбительские конструкции для народного хозяйства». Остальные главы переработаны и дополнены новыми сведениями, в частности по экранированию, стереофоническим усилителям, приемникам и магнитофонам, телевидению, транзисторным усилителям и приемникам и т. д. Увеличено количество практических схем и конструкций. Справочник рассчитан на подготовленного радиолюбителя. Он выпущен большим тиражом и быстро разошелся.

В альбоме С. Л. Матлина «Радиосхемы. Пособие для радиокружков» (Издательство ДОСААФ) приведена 31 радиосхема с пояснительным текстом: 7 схем ламповых приемников, 7 — приемников на транзисторах, 6 — измерительных приборов, 5 — усилителей низкой частоты и 6 схем различной радиоаппаратуры (реле времени, фотореле, стабилизированный выпрямитель и др.).

Современные бытовые радиотехнические устройства содержат десятки, а иногда и сотни различных типовых деталей. Основные справочные сведения о наиболее распространенных деталях — сопротивлениях (постоянные и переменные, термосопротивления и фотосопротивления) и конденсаторах различных

типов и назначений — собраны в книге В. А. Ломановича «Справочник по радиодеталям (Сопротивления и конденсаторы)» (Издательство ДОСААФ), выпущенной большим тиражом (270 000 экземпляров).

Это же издательство напечатало книгу Л. И. Светлакова «Справочник по малогабаритным радиоприемникам». В справочнике четыре главы. В первой рассказано о работе отдельных узлов малогабаритных приемников и их расчете, во второй кратко рассмотрены особенности монтажа, наладки и конструктивного оформления транзисторных приемников, в третьей даны принципиальные схемы любительских конструкций прямого усиления и супергетеродинов, в четвертой — схемы некоторых промышленных приемников.

Основы самостоятельного конструирования простых сетевых и батарейных ламповых радиоприемников изложены в книге В. Ф. Костикова «Как построить радиоприемник (Основы конструирования простых ламповых приемников)» (Издательство ДОСААФ). В ней приведены типовые схемы каскадов, даны указания по налаживанию приемников и определению неисправностей в них.

Радиолюбители широко используют в своих конструкциях полупроводниковые диоды и транзисторы. Однако иногда использовать полностью замечательные свойства этих приборов не удается из-за недостаточных знаний физики их работы и неумения правильно использовать справочные данные. В брошюре Ю. Овечкина, А. Савченко, Н. Смирнова «Рекомендации по применению полупроводниковых приборов» (Издательство ДОСААФ) рассматриваются характеристики диодов и транзисторов, даются рекомендации по проектированию схем с полупроводниковыми приборами (усилителей низкой и промежуточной частоты, преобразователей напряжения и статических триггеров).

Собирая схемы на полупроводниках и экспериментируя с ними, радиолюбители-конструкторы должны уметь определять годность приборов и измерять их параметры. О параметрах диодов и транзисторов, методах их проверки и приборах для измерения параметров транзисторов рассказывает брошюра В. Морозова «Радиолюбительские приборы для проверки транзисторов» (Издательство ДОСААФ).

Подробные сведения о полупроводниках собраны в четвертом, переработанном и дополненном издании «Справочника по полупроводниковым приборам» (автор В. Ю. Лавриненко, киевское издательство «Техника»).

Новая библиотека для радиолюбителей

Новую серию, рассчитанную на широкий круг радиолюбителей, начало выпускать минское издательство «Беларусь». Называется она «Библиотечка по радиотехнике». Вышло уже несколько книжек.

В книжке Э. Ваксера «Электронные лампы для радиовещательных приемников и телевизоров» популярно объясняется принцип действия электронных ламп и рассматриваются их важнейшие параметры и характеристики. Приводятся основные справочные данные для ламп, используемых в радиолах и телевизорах, и даются необходимые рекомендации по их применению.

Б. М. Богданович в брошюре «Устройство радиовещательных приемников» сообщает основные сведения об устройстве и принципах действия радиовещательных приемников, приводит блок-схему и описывает основные элементы принципиальной схемы лампового приемника (входная цепь, усилители высокой, промежуточной и низкой частоты, детектор, система звукового воспроизведения). В качестве примера рассмотрена принципиальная схема приемника «Минск-61». Оканчивается брошюра практическими рекомендациями по сборке приемника из типовых узлов, имеющихся в продаже, и по его налаживанию.

Основные принципы работы радиоприемника на транзисторах и полупроводниковых приборах, работа транзистора в качестве усилительного элемента описаны в брошюре Н. С. Тишука «Транзисторные приемники и



усилители». Приведены характеристики и схемы каскадов и цепей транзисторных приемников и описан ряд схем, опубликованных в журнале «Радио» с 1960 по 1965 г.

Телевидение

Брошюра Л. Кирилло «Телевизионные приемники (Устройство и эксплуатация)» (издательство «Беларусь») посвящена принципам построения современного телевизионного приемника и работе отдельных цепей и функциональных узлов. Полностью описана принципиальная схема унифицированного телевизионного приемника УНТ-47 (УНТ-59). Даны рекомендации по правильной эксплуатации телевизора и по устранению наиболее характерных неисправностей.

Большим тиражом киевское издательство «Наукова думка» выпустило «Справочник телезрителя» (автор К. А. Алексеев). В книге описаны внешние признаки характерных неисправностей в массовых телевизорах и методы их устранения, рассказано о конструкциях комнатных и наружных антенн, даны рекомендации по эксплуатации телевизионных приемников и их настройке.

Дважды было издано справочное пособие А. Почепы «Телевидение в вопросах и ответах» (одесское издательство «Маяк»).

По программе подготовки механиков по установке и ремонту телевизоров в профессионально-технических училищах М. Л. Казиник и Н. А. Сафрошин написали учебное пособие «Основы телевидения» (издательство «Высшая школа»). Основное внимание в нем уделено объяснению физической сущности телевизионной передачи и приема. Лишь в самых необходимых случаях приведены математические выкладки с использованием элементарных сведений из математики, физики, электротехники и радиотехники. Значительное место занимает описание работы схем массовых телевизоров. Одна глава посвящена описанию основных принципов цветного телевидения. В конце каждой главы даны контрольные вопросы.



На более высоком уровне написана книга Ю. В. Костыкова и В. Д. Крыжановского «Основы телевидения», которую Воениздат выпустил третьим, переработанным и дополненным изданием.

Конструкции различных типов наружных антенн для дальнего приема телевизионных программ рассмотрены в брошюре Н. Дубровского «Как устроить антенны для дальнего приема телевидения» (минское издательство «Беларусь»). В ней содержатся практические рекомендации по выбору антенн для различных условий приема и по их изготовлению.

Второе, исправленное и дополненное издание книги К. В. Проскурова, В. А. Белозерова, И. А. Панасенко «Эксплуатация и ремонт телевизоров» вышло в Донецке (издательство «Донбасс»). Книга написана в расчете на широкий круг читателей. Она начинается с советов о выборе, установке и эксплуатации телевизоров и краткой характеристикой современных телевизоров. Затем излагаются принципы телевизионных передач и приема, рассказывается о назначении каждого блока телевизионного приемника. Основное внимание уделено возможным неисправностям узлов и блоков. Даются также советы по обнаружению и устранению неисправностей. Поскольку принципиальные схемы телевизоров, выпускаемых в настоящее время, в основном аналогичны, в качестве образцов взяты широко распространенный телевизор «Рекорд» и новый унифицированный настольный телевизор «Рекорд-64» (УНТ-35).

Перейдем к книгам, выпущенным издательством «Связь» в серии «Библиотека «Телевизионный прием». Посмотрим, чем она пополнилась.

В брошюре Л. В. Кубаркина «Вы купили телевизор» (вып. 23) даются общие советы по выбору марки телевизора в зависимости от требований, которые к нему предъявляются, его установке и эксплуатации, по устранению простейших неисправностей, приводятся сведения об издательствах, выпускающих



литературу по телевидению, о периодических изданиях, о книжках для телезрителей.

Несколько брошюр посвящено описаниям телевизоров различных типов.

Вторым, дополненным изданием вышла книжка Д. С. Хейфеца «Телевизоры «Темп» (модели 6, 7 и 6М)» (вып. 19). В ней рассмотрены схемы блока ПТК, УПЧ канала изображения и звукового сопровождения, УНЧ звука, схемы синхронизации, схемы строчной и кадровой разверток и выпрямителя. Один из разделов содержит рекомендации по устранению некоторых, наиболее трудно распознаваемых неисправностей телевизора «Темп». В приложении даны справочные данные о контурных катушках, трансформаторах и дросселях схемы.

Примерно по такой же схеме написана брошюра А. М. Шехтмана и А. Г. Мавзолевского «Телевизоры «Волна», «Дружба», «Сигнал» (вып. 24).

Наиболее массовым телевизором является телевизор УНТ-35 на трубке с диагональю экрана 35 *см.* Эту модель выпускают несколько заводов под различными названиями. Все модели имеют одинаковую схему и отличаются лишь внешним видом. В брошюре В. Ф. Гугина «Унифицированные телевизоры III класса «Рекорд-64», «Рассвет», «Аэлита», «Весна-3» (вып. 29) на примере телевизора «Рекорд-64» описываются принципиальная схема и конструктивные особенности телевизоров УНТ-35, даются советы по устранению характерных неисправностей и приводится методика настройки телевизора применительно к радиоаппаратуре, которой располагают радиоремонтные мастерские.

В период с 1956 по 1963 г. промышленность выпустила много различных типов телевизоров. Их принципиальные схемы и карты расположения деталей на шасси телевизоров приведены в книге «Телевизионные приемники (альбом-справочник)», выпущенной вторым изданием (вып. 30). Кроме того, альбом содержит основные моточные данные и частотные характеристики, снятые со входов телевизоров, с УПЧ каналов изображения и звука и с видеоусилителя. Второе издание дополнено схемой унифицированных телевизоров УНТ-47 и УНТ-59.

Радиомеханикам телевизионных ателье и опытным радиолюбителям предназначена книга Т. Д. Товерса «Транзисторные телевизоры» (вып. 31), переведенная с английского языка. В ней рассматриваются принципиальные схемы телевизоров и их отличия от ламповых, приводятся схемы телевизоров, разработанных в Англии, США, СССР и Японии. В приложении описана схема отечественного транзисторного телевизора «Юность».

Принципиальная схема телерадиолы «Беларусь-110» и ее конструктивные особенности разбираются в брошюре Е. М. Шпильмана и Д. Р. Бухмана «Телерадиола «Беларусь-110» (вып. 21). В ней излагаются также вопросы настройки и эксплуатации, даются рекомендации по выявлению и устранению неисправностей в телерадиоле.

В таком сложном приборе, каким является телевизор, количество органов управления может доходить до 15, и поэтому естественно желание заменить возможно большую часть ручных регулировок автоматическими или хотя бы полуавтоматическими. И. Н. Баскир и В. Ф. Костиков в брошюре «Автоматические регулировки в телевизорах» (вып. 27) описывают принципы автоматических регулировок и приводят их схемы, применяемые в отечественных телевизорах.

Для удобства пользования этими схемами в них проставлены номера деталей, соответствующие принципиальным схемам телевизоров, прилагаемым к инструкции по эксплуатации, входящей в комплект каждого телевизора.

В брошюре А. Г. Андреевой «Кадровая развертка телевизоров» (вып. 25) изложены принципы работы каскадов кадровой развертки, рассмотрены типовые схемы кадровых разверток для кинескопов с углом отклонения электронного луча 70 и 110° (с форматом изображения 3:4 и 4:5), приведены основные технические данные нормализованных и унифицированных узлов блока кадровой раз-

вертки, разобраны возможные неисправности этого блока, дана методика их обнаружения и устранения.

«Усилители сигналов звукового сопровождения в телевизионном приемнике» называется брошюра А. М. Шендеровича (вып. 22). В ней освещены вопросы, связанные с усилением сигналов звукового сопровождения в телевизорах, собранных по схеме с общим каналом усиления сигналов звука и изображения, сформулированы основные требования, предъявляемые к каналу звука, приведены некоторые практические схемы канала звука современных телевизоров. Кроме того, в книжке изложены принципы приема двухречевого сопровождения, приема станций УКВ ЧМ вещания, указаны основные неисправности, возникающие в канале звука, и способы их устранения.

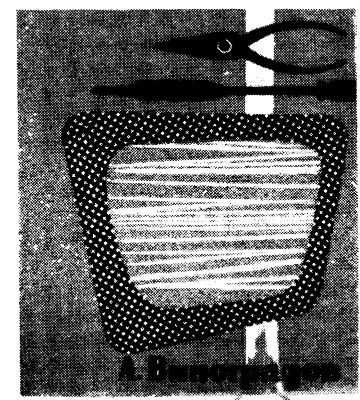
Физика работы выпрямительных схем, применяемых в телевизорах, поясняется в брошюре Л. М. Дубинского «Блоки питания телевизионных приемников» (вып. 28), выпущенной вторым, стереотипным изданием. Автор называет особенности схем питания, неисправности, встречающиеся в выпрямителях, и методику их устранения.

Наиболее распространенные источники помех телевизионному приему и вызываемые ими искажения рассмотрены в брошюре «Индустриальные помехи на экранах телевизоров» (вып. 20, авторы И. А. Кнеллер, Ф. И. Круковец и Н. Н. Феттер), которая вышла вторым изданием. Сравнение характера искажений, наблюдаемых на экране телевизора, с приведенными в брошюре фотографиями облегчит выявление источника радиопомех, а краткие сведения по методам подавления помех — принять меры по снижению их мешающего действия.

Брошюра В. В. Ефимова «Вторая жизнь телевизора» (вып. 26) дает советы по переделке телевизоров первых выпусков, по их модернизации, в частности по переводу на кинескопы с большим экраном.

Второе издание книги Г. П. Самойлова «Простейший ремонт телевизоров. Как находить и заменять неисправные лампы» (вып. 18) дает возможность владельцу телевизора научиться определять неисправные лампы, находить их в телевизоре и заменять новыми. Опыт эксплуатации показывает, что в большинстве случаев нормальная работа телевизора нарушается не вследствие возникновения неисправностей в схеме, а из-за выхода из строя ламп.

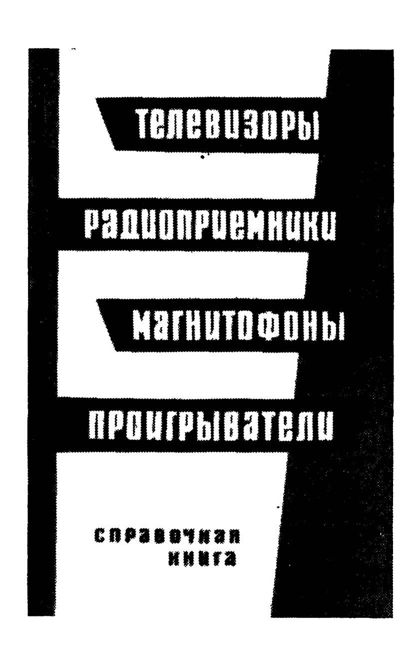
В книге Л. Виноградова «Учебное пособие для подготовки мастеров по ремонту телевизоров» (Издательство ДОСААФ) излагаются сведения, необходимые для овладения профессией радиомеханика и дальнейшего повышения производственной квалификации. Основное внимание уделено рекомендациям по проверке и настройке телевизоров с помощью контрольно-измерительной аппаратуры и ремонту новых моделей телевизоров. Книга рассчитана на лиц, знакомых с теоретическими основами телевидения в объеме программы курсов ДОСААФ.



Издательство «Высшая школа» выпустило второе, переработанное и дополненное издание книги Р. В. Фельдмана и В. В. Орехова. «Ремонт телевизоров». В книге разбираются особенности ремонта телевизоров разных типов, связанные с различиями схем узлов и блоков.

По сравнению с предыдущим изданием учтены изменения в схемах и конструкциях телевизоров, происшедшие за 5 лет. Ряд устаревших типов исключен из рассмотрения, и соответственно введены новые марки телевизоров. Второе издание дополнено рассмотрением особенностей ремонта телевизоров, имеющих автоматические регулировки — АРУ, АПЧ строк и сведениями по ремонту новых типов телевизоров, освоенных промышленностью.

В справочной книге Н. В. Громова, Т. Д. Залесова и Б. К. Карро-Эста «Телевизоры, радиоприемники, магнитофоны, проигрыватели», напечатанной Лениздатом, приводятся электрические и эксплуатационные данные этих устройств, описаны дополнительные



А. ДОЛЬНИК М. ЭФРУССИ

КАК СДЕЛАТЬ РАДИОУСТАНОВКУ С ХОРОШИМ ЗВУЧАНИЕМ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ · МОСКВА

приспособления, улучшающие работу телевизоров в трудных условиях приема, и эффективные телевизионные антенны, приведены моточные данные трансформаторов, дросселей, фокусирующих и отклоняющих систем, используемых в радиотелевизионной аппаратуре. Большой раздел посвящен ремонту бытовой телерадиоаппаратуры.

Звукозапись и звуковоспроизведение

Для любителей, работающих в области звукозаписи и звуковоспроизведения, можно назвать две — монографию В. Т. Колищука и Е. Н. Травникова «Конструирование и расчет магнитофонов» (киевское издательство «Техника») и пособие Р. Р. Шлейснера «Ремонт бытовых магнитофонов» (издательство «Легкая индустрия»).

Для широкого круга радиолюбителей напечатана книга А. Л. Байкова «Практическая радиотехника. Основы звуковоспроизведения, усилители и приемники» (минское издательство «Беларусь»). Книга сообщает некоторые сведения из теории радиотехники и учит применять их на практике. Для ее понимания нужно знать основные положения из физики и математики в объеме средней школы, а также иметь представление о работе электронных ламп и принципах действия полупроводниковых приборов.

В брошюре А. Г. Дольника и М. М. Эфрусси «Как сделать радиоустановку с хорошим звучанием (Основы любительского звуковоспроизведения)» (Издательство ДОСААФ) популярно изложены некоторые теоретические и практические вопросы, знание которых необходимо при конструировании и налаживании звуковоспроизводящих устройств. Содержание книги делится на две части: в первой даются некоторые теоретические сведения, на основе которых рассчитываются звуковоспроизводящие устройства, во второй приводятся практические советы, расчетные и справочные материалы.

Вот, кажется, и все, что напечатано по этому вопросу на русском языке.

Книги для радиолюбителей на языках народов союзных республик

Перейдем к краткому обзору радиолюбительских изданий, выпущенных на языках народов союзных республик.

Вильнюсское издательство «Минтис» напечатало на литовском языке брошюру В. Шикшнюса «Радиоспорт в Советской Литве». Оно же издало, также на литовском языке, книжку А. Шлямовича и И. Моторичева «Супергетеродинный приемник» и книгу А. А. Якштаса «Магнитофоны».

Второе, стереотипное издание книги Д. А. Стародуба «Карманные радиоприемники» на украинском языке выпустило киевское издательство «Техника».

Книга А. С. Аскерзаде «Радио-,телевизионные помехи и борьба с ними» напечатана



на азербайджанском языке (бакинское издательство «Азернешр»).

На эстонском языке вышла книга Э. Ю. Якоби «Ремонт телевизоров» (таллинское издательство «Валгус»).

Издательства союзных республик занимались также и выпуском переводной радиолюбительской литературы. Особый успех выпал на долю брошюр из серии «Массовая радиобиблиотека» издательства «Энергия». С них мы и начнем рассказ.

Перевод второго, переработанного издания книги Л. В. Кубаркина и Е. А. Левитина «Занимательная радиотехника» (МРБ, вып. 454) вышел в Таллине на эстонском языке (издательство «Ээсти раамат»). Там же переведены все три книги Е. Айсберга.

«Радио? ... Это очень просто!» (МРБ, вып. 464) и «Телевидение? ...Это очень просто!» (МРБ, вып. 456) выпустило ереванское издательство «Айастан» на армянском языке. Книга «Транзистор? ... Это очень просто!» (МРБ, вып. 480) переиздана на латышском языке рижским издательством «Лиесма».

На молдавском языке выпущена книжка Ф. Г. Нориена «Познакомьтесь со своим радиоприемником» (МРБ, вып. 488). Это сделало кишиневское издательство «Картя молдовеняскэ».

В Ташкенте на узбекском языке издательство «Узбекистан» напечатало брошюры П. В. Коробейникова «Как построить телевизор» (МРБ, вып. 473) и Е. А. Деткова «Простой любительский магнитофон» (МРБ, вып. 529).

На литовском языке (вильнюсское издательство «Минтис») вышли книги Ю. А. Шумихина «Телевизионные автоматы» (МРБ, вып. 537) и И. А. Никольского «Квантовые усилители» (МРБ, вып. 532).

Переведены несколько книг первоначально выпущенных издательством «Знание». Это: «Мазеры (Квантовые генераторы)» И. Л. Радунской (на узбекском языке), «Охота за дальними телецентрами» Г. Дедюкина и Л. Модестова (на латышском языке).

Книга В. С. Гурова «Полупроводники в науке и быту» (издательство «Московский рабочий») переиздана на латышском языке, на этот же язык сделан перевод второго, дополненного издания книги Л. Н. Виноградова «Учитесь ремонтировать свой телевизор» (издательство «Связь»).

Книги для юных радиолюбителей

Говоря о радиолюбительской литературе, нельзя обойти книги, которые адресованы читателям, будущим радиолюбителям, книги, пробуждающие интерес к радиотехнике. Познакомимся с ними.

Для ребят младшего возраста издательство «Детская литература» напечатало красочную книгу А. Шейкина «Вести приходят так». В ней рассказывается о средствах связи, в частности об изобретении А. С. Попова, о первых использованиях радио, о создании советского радиовещания и вестях из космоса.

«Для чего ничего» называется книга А. Томилина и Н. Теребинской, выпущенная тем же издательством. Ничего — это вакуум. Читатель среднего и старшего школьного возраста знакомится в книге с удивительными свойствами самого обычного, самого необходимого вещества и узнает, что такое «ничего», каких трудов стоило открыть его и как «ничего» влияет на все живое, узнает о том, чем заполнены радиолампы и ускорители элементарных частиц.

Главным образом на юного читателя рассчитана книга Ч. Климчевского «Азбука радиолюбителя», выпущенная издательством «Связь» вторым изданием. Второе издание мало отличается от первого. В него внесены лишь небольшие изменения.

К ионосфере, играющей роль зеркала, отражающего радиоволны, позволяя им пересекать моря и континенты, приковано внимание ученых всего мира. Книга Ф. И. Честнова «В глубинах ионосферы» (издательство «Детская литература») раскрывает перед школьниками 8—10-х классов взаимосвязи ионосферы, Солнца и радио.



Руководя кружком радиолокации в Московском клубе юных моряков и полярников, С. Селезнев задумал написать книгу, знакомящую с некоторыми «чудесами» современной техники — электроники, автоматики и телемеханики, без которых немыслимы сейчас ни кораблевождение, ни авиация, ни космонавтика, ни многое другое. Замысел был реализован, и появилась книга «Август удивительных открытий. Рассказы об электронике», выпущенная издательством «Молодая гвардия».

Для школьников старшего возраста издательство «Детская литература» напечатало книгу «Шаг за шагом. Усилители и радиоузлы» (автор Р. Сворень). В книге рассказано о ламповых усилителях низкой частоты, громкоговорителях и их акустическом оформлении, о некоторых путях улучшения качества звучания. Рассказ об основах радиоэлектроники и принципах усиления иллюстрируется схемами и описаниями радиолюбительских конструкций: радиограммофонов, высококачественных усилителей, простого школьного радиоузла, акустических агрегатов.

В серии «Библиотечка пионера «Знай и умей» для восьмилетней школы издательство «Детская литература» выпустило книгу Ю. Отряшенкова «Азбука радиоуправления моделями». Ее автор знакомит ребят с принципами радиоуправления моделями, с технологией изготовления необходимой радиоаппаратуры и самих моделей: автомобиля «Катюша», планера «Ласточка» и катера «Утенок».

Наш обзор подошел к концу. Однако нельзя вовсе не упомянуть издания, рассчитанные на более обширную аудиторию, не носящие прикладного характера, но представляющие познавательный интерес.

К 70-летию со дня изобретения радио вышли две обзорные брошюры: М. Р. Резников «День радио» (издательство «Связь») и В. Ф. Нужный и В. Л. Щербатюк «Наш друг радио. К 70-летию со дня изобретения радио», (Киев, общество «Знание», УССР).

Издательство «Знание» напечатало брошюры: Ю. Д. Кошелева и Л. Р. Явича «Искусственные спутники и радиосвязь», М. А. Колосова «Внимание — дальний прием!», Л. Г. Ткаченко «Надежность радиоэлектронной аппаратуры», Л. В. Голованова «Третий путь электроники».

Книга А. Г. Кондратьева и М. И. Исаевича «Подземное телевидение» выпущена Лениздатом.

Книга «Простая кибернетика» (авторы В. Волков, А. Горшков и др.) напечатана издательством «Молодая гвардия».

С поразительной быстротой развивается радиоэлектроника. Интерес к ней непрерывно возрастает. Теперь радиоэлектроника—это не только радиоприемник и телевизор. Радиоэлектроника заставляет переосмыслить фундаментальные достижения квантовой физики, оптики, кристаллографии, кибернетики, ядерной энергетики и десятков других отраслей науки и техники.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ-УКАЗАТЕЛЬ МРБ ЗА 1964—1967 гг.



Общие вопросы

Борисов В. Г. и Отряшенков Ю. М. Юный радиолюбитель. Изд 4-е, 1966. 576 с. 150 000 экз. 1 р. 62 к. в перепл. Вып. 607 (Н *).

Бортновский Г. А. Рабочее место радиолюбителя. 1964 40 с 47 000 экз 10 к. Вып. 560 (РК*)

Бурлянд В. А. Что читать радиолюбителю 1964. 24 с. 21 000 экз 8 к Вып 516 (О).

Бурлянд В. А. и Жеребцов И. П. Хрестоматия радиолюбителя Изд 4-е, переработ. и доп. 1966 360 с. (большой формат). 100 000 экз 1 р 84 к. в перепл. Вып 602 (Н)

Дымович Н. Д Ионосфера и ее исследования. 1964. 40 с 25 000 экз. 12 к. Вып. 513 (П)

Ежегодник Массовой радиобиблиотеки Под редакцией Э. Т Кренкеля 1964 224 с. (большой формат). 50 000 экз. 1 р. 26 к. в перепл. Вып. 500 (О)

Згут М. А Условные обозначения и радиосхемы. 1964 112 с. 150 000 экз 29 к Вып. 557 (Н).

Кронегер О Сборник формул для радиолюбителя. Пер с нем 1964 64 с. 135 000 экз 19 к Вып. 506 (О).

Кубаркин Л. В. и Левитин Е. А. Занимательная радиотехника Изд 3-е, переработ и доп 1964 280 с. 150 000 экз 73 к в перепл Вып. 549 (Н)

Лабутин В К. Книга радиомастера Изд. 3-е, переработ и доп 1964 528 с. 200 000 экз 1 р 60 к. в перепл Вып. 543 (У)

Радиолюбительские конструкции (указатель описаний) Составители В А Бурлянд и Ю И Грибанов. Изд. 4-е, полностью обновленное 1967. 256 с 75 000 экз. 86 к. в перепл Вып 623 (О)

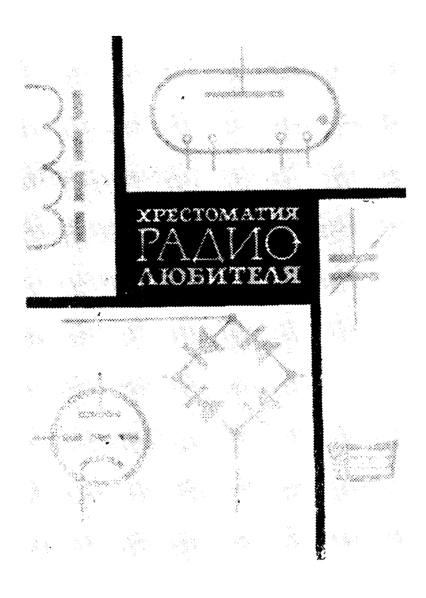
Радиолюбительский справочник Под ред Д П. Линде. 1966 376 с (большой формат). 100 000 экз 2р 90 к. в перепл Вып. 600 (О).

Ротхаммель. Антенны. 1967 Пер с нем. 272 с. 30 000 экз. 1 р 04 к в перепл. Вып. 637 (П).

Словарь радиолюбителя. Под ред Л. П Крайзмера и С Э Хайкина. Изд. 3-е, переработ и доп. 1966. 740 с. 50 000 экз. 2 р 38 к. в перепл Вып 621 (О)

Справочник начинающего радиолюбителя. Под ред. Р. М. Малинина. 1965. 656 с. 350 000 экз. 2 р. 26 к. в перепл. Вып 581 (Н).

Хесин А. Я. Импульсная техника. 1965. 168 с. 65 000 экз 45 к. Вып. 575 (П).



---

* Индексы в скобках означают, на какие круги читателей рассчитан выпуск МРБ: (Н) — для начинающих радиолюбителей, (П) — для подготовленных, (РК) — для радиолюбителей-конструкторов, (О) — представляет общий интерес, (У) — учебники для радиолюбителей и учебные пособия.





Теория радиотехники

Айсберг Е. Радио?... Это очень просто! Пер. с франц. Изд. 2-е, доп. 1967. 208 с. 150 000 экз. 96 к. в перепл. Вып 622 (Н).

Изюмов Н. М. и Линде Д. П. Основы радиотехники. Изд 2-е, доп 1965. 480 с. 20 000 экз. 1 р 53 к. в перепл. Вып 578 (У).

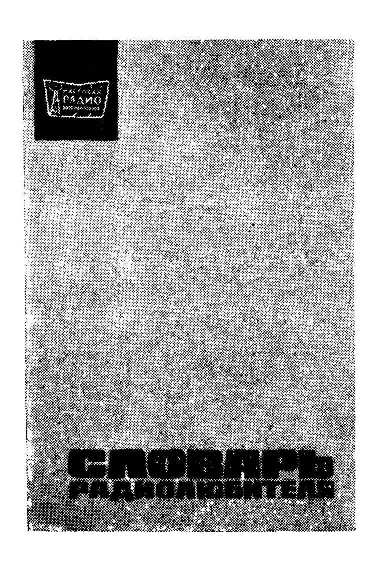
Изюмов Н. М. Преобразование частоты 1965 104 с. 65 000 экз. 21 к Вып 585 (У).

Хайкин С. Э. Электромагнитные колебания и волны Изд 2-е, переработ. 208 с. 38 000 экз. 65 к. Вып. 562 (У).

Радиоэлектроника и новая техника

Азарх С. Х. и Фрид Е. А. Пьезокерамические фильтры. 1967. 40 с 30 000 экз. 11 к. Вып. 659 (П).

Акулиничев И. Т. и др. Радиэлектроника в космической медицине. 1964. 48 с. 26 000 экз. 12 к. Вып. 505 (П).



Берг А. И. Кибернетика — наука об оптимальном управлении 1964. 64 с. 50 000 экз 14 к. Вып. 525 (П).

Боксер О. Я. и *Клевцов М. И.* Радиоэлектронная аппаратура для временного анализа рефлексов 1964. 64 с. 39 000 экз. 18 к. Вып. 512 (П).

Боксер О. Я. и Клевцов М. И. Электронные хронорефлексометры 1967 80 с. 30 000 экз. 25 к Вып 644 (П).

Верхало Ю. Н. Электронные приборы для физиологических исследований (экспонаты радиовыставок). 1964 40 с. 26 000 экз. 10 к. Вып. 536 (П).

Гартман Г. А Радиоэлектроника в сельском хозяйстве. 1964. 32 с 21 000 экз 8 к Вып 524 (РК).

Гринштейн М. М и Кучикян Л. М. Фотореле в радиолюбительской практике 1964 72 с. 70 000 экз 19 к. Вып. 533 (РК)

Жеребцов И. П. Введение в технику дециметровых и сантиметровых волн Изд 2-е, доп 1964. 144 с. 42 000 экз 42 к. Вып 531 (У).

Крайзмер Л. П. Запоминающие устройства Изд. 2-е. 1965 112 с. 47 000 экз. 32 к. Вып 571 (П).

Крайзмер Л. П. Техническая кибернетика Изд 2-е, переработ и доп. 1964 88 с 54 000 экз. 26 к. Вып. 542 (П).

Кубаркин Л. В. Рассказ о радиоэлектронике. 1965. 256 с. 130 000 экз 70 к в перепл Вып. 590 (Н)

Кублановский Я. С. Схемы на четырехслойных полупроводниковых приборах 1967. 24 с 30 000 экз. 7 к. Вып. 625 (П).

Лабутин В К. и Молчанов А. П. Слух и анализ сигналов 1967. 80 с 20 000 экз. 23 к. Вып. 636 (П).

Липкин В. М. Декатроны и их применение Изд 2-е. 1967. 64 с. 40 000 экз. 24 к Вып. 660 (П).

Никольский И. А. Квантовые усилители 1964 64 с. 52 000 экз 18 к. Вып. 532 (П)

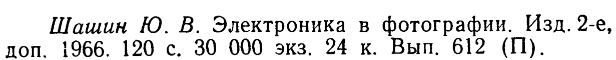
Попов П. А. Транзистор как четырехполюсник 1966. 40 с. 40 000 экз 8 к Вып 597 (П)

Применение радиометодов в народном хозяйстве. Составители В В Молчанов и Г. Х Новик 1964 80 с. 11 600 экз 22 к Вып 551 (П).

Соболевский А. Г. Элементы систем автоматики. 1965 96 с. 87 000 экз. 27 к Вып 569 (Н)

Сонич Е. К. Радиоэлектроника спутников. 1966. 72 с. 25 000 экз. 15 к Вып. 604 (П).





Шашин Ю. В. Электроника в фотографии. Изд. 2-е, доп. 1966. 120 с. 30 000 экз. 24 к. Вып. 612 (П).

Шорников Е. А. Электронные приборы для контроля и автоматического регулирования температуры. 1964. 48 с. 28 400 экз. 13 к. Вып 545 (П).

Федоров В. Ф. Оптические квантовые генераторы. 1966 88 с 25 000 экз. 18 к. Вып. 605 (П).

Электроника, электронные лампы

Еркин А. М. Лампы с холодным катодом. 1967. 90 с. 40 000 экз 24 к Вып 645 (П).

Зайцев В. А., Николаев С. Н. Краткий справочник по электровакуумным приборам. 1965 80 с. 150 000 экз. Вып 583 (О)

Зайцев В. А. и Третьяков В. А. Срок службы радиоламп 1966 24 с. 100 000 экз. 6 к Вып. 601 (О).

Зельдин Е. А. Зарубежные приемно-усилительные лампы 1966 96 с. (Справочная серия). 50 000 экз. 19 к. Вып. 610 (О).



Зельдин Е. А. Импульсные газоразрядные лампы и их схемы включения. 1964. 48 с. 22 000 экз. 12 к. Вып. 523 (П).

Жеребцов И. П. Основы электроники Изд. 2-е, переработ. 1967 416 с. 140 000 экз. 1 р 51 к. Вып. 647 (У).

Каралис В. А. Электронные схемы в промышленности. 1966 92 с. 50 000 экз. Вып. 609 (П).

Левитин Е. А. и *Левитин Л. Е.* Электронные лампы. Изд 3-е, доп. 1964 128 с. 170 000 экз 34 к Вып. 507 (Н).

Лугвин В. Г. Элементы современной низкочастотной электроники. 1964 88 с 40 000 экз 24 к. Вып. 559 (П).

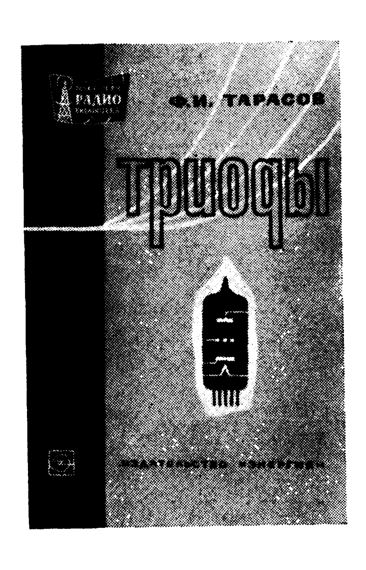
Мельцер В. Г. Лампы с вторичной эмиссией и их применение. 1964. 24 с. 36 000 экз 6 к. Вып. 514 (П).

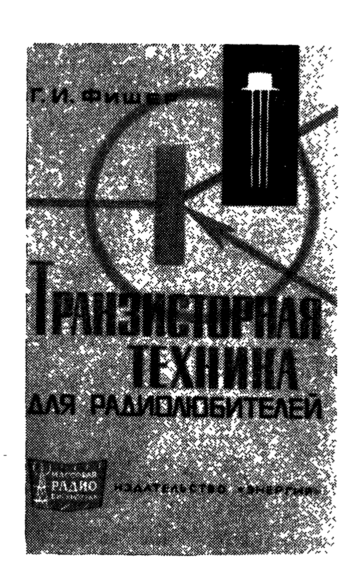
Тарасов Ф. И. Кенотроны 1964. 16 с. (Справочная серия). 90 000 экз 3 к. Вып. 501 (О)

Тарасов Ф. И. Кинескопы. 1964 16 с. (Справочная серия). 90 000 экз. 3 к. Вып. 502 (О)

Тарасов Ф. И. Пентоды 1964. 32 с. (Справочная серия). 78 000 экз. 6 к. Вып. 540 (О).









Тарасов Ф. И. Триоды 1965. 32 с. (Справочная серия). 100 000 экз. 6 к. Вып. 570 (О).

Фолимонов Н. Е. Электронные переключающие устройства. 1966. 24 с. 40 000 экз. 5 к. Вып. 599 (РК).

Полупроводниковые приборы

Айсберг Е. Транзистор? . Это очень просто! Пер. с франц. 1964. 112 с. 150 000 экз. 55 к Вып. 480 (Н).

Айсберг Е. Транзистор? .. Это очень просто! Пер. с франц Изд. 2-е. 1967. 144 с. 150 000 экз. 55 к. Вып. 622 а (Н).

Берман Л. С. Варикапы 1965 40 с. 33 000 экз. 8 к. Вып 587 (П).

Горюнов Н. Н., Кузнецов А Ф, Экслер А. А. Схемы на туннельных диодах. 1965 80 с. 60 000 экз 15 к Вып. 586 (П)

Лабутин В. К. Мощные низкочастотные транзисторы 1964 32 с. 100 000 экз. 6 к Вып 548 (О).

Лабутин В. К. Полупроводниковые диоды 1964. 24. с. (Справочная серия). 100 000 экз 6 к Вып. 499 (О).

Лабутин В. К. Полупроводниковые диоды Изд 2-е. 1967. 32 с. (Справочная серия) 100 000 экз. 8 к. Вып 643 (О)

Лабутин В. К. Транзисторы Изд. 2-е, переработ и доп. 1967 32 с. (Справочная серия). 120 000 экз. 8 к. Вып. 638 (О)

Лабутин В. К. Транзисторы общего назначения. 1964. 32 с (Справочная серия). 100 000 экз. 6 к Вып 526 (О).

Тащиян В. В. Полупроводниковые переключающие приборы 1967. 72 с. 30 000 экз 20 к. Вып. 629 (П).

Фишер Г. И. Транзисторная техника для радиолюбителей Пер с нем. 1966. 184 с. 100 000 экз. 70 к. в перепл Вып 617 (РК).

Янчук Е. В. Туннельные диоды в приемно-усилительных устройствах. 1967. 56 с. 40 000 экз. 15 к. Вып 628 (П).

Транзисторные приемники

Баженов В. Ф. Устройство для сборки транзисторных приемников. 1964. 16 с. 100 000 экз. 4 к. Вып. 498 (РК).

Белов И. Ф. и *Григоровская Н. А.* Транзисторный радиоприемник «Топаз-2» (сборка и налаживание). 1964. 24 с. 100 000 экз. 6 к Вып. 518 (РК).

Божко И. М, Локшин К. А. Транзисторные радиовещательные приемники 1966. 96 с. (большой формат). 50 000 экз. 44 к. Вып 594 (О).

Гендин Г. С Советы по конструированию радиолюбительской аппаратуры 1967. 208 с. 125 000 экз. 61 к. Вып 627 (О).

Гумеля Е. Б. Выбор схем транзисторных приемников. Изд. 2-е. 1968 72 с. 100 000 экз 16 к. Вып. 654 (РК).

Гумеля Е. Б. Налаживание транзисторных приемников. 1966. 72 с. 100 000 экз. 14 к. Вып. 592 (РК).

Зотов В Е. Радиолюбительские карманные приемники на транзисторах Изд. 2-е, доп 1964 32 с. 100 000 экз. 8 к Вып 521 (РК).

Микиртичан Г. М. Переносный транзисторный супергетеродин 1964 32 с 75 000 экз. 9 к Вып. 528 (РК).

Микиртичан Г. М. Транзисторные приемники с КВ диапазонами 1967. 48 с. 100 000 экз 12 к Вып. 658 (РК).

Прилюк Н. В. Карманный радиоприемник на транзисторах. 1964. 32 с. 100 000 экз. 8 к. Вып. 515 (РК).

Прилюк Н. В. Карманный радиоприемник на транзисторах Изд. 2-е 1967. 32 с. 100 000 экз. 8 к Вып. 652 (РК).

Румянцев М. М. Приемники «Малыш». 1966. 48 с. 100 000 экз. 9 к Вып 598 (РК)

Румянцев М. М. Транзисторные приемники для начинающих. 1964. 64 с. 230 000 экз. 13 к. Вып. 510 (РК).

Румянцев М. М. Транзисторный супергетеродин «Пионер». 1964. 32 с. 150 000 экз. 6 к. Вып. 509 (РК).

Усилители

Барсуков Ф. И. Генераторы и селективные усилители низкой частоты. 1964 80 с 44 000 экз. 20 к. Вып 535 (П).

Геккер И. Р. и *Яковлев Д. А.* Новые типы усилителей 1966 64 с. 60 000 экз. 18 к. Вып 611 (П).

Гендин Г. С. Высококачественные любительские усилители низкой частоты. 1965. 96 с. 85 000 экз 26 к. Вып 577 (П)

Гендин Г. С. Любительские стереофонические усилители низкой частоты. 1964. 32 с. 74 000 экз. 8 к. Вып. 504 (П).

Гендин Г. С. Самодельные усилители низкой частоты. 1964 64 с. 100 000 экз. 18 к Вып 538 (РК)

Ложников А. П. и *Сонин Е. К.* Каскодные усилители. Изд 2-е, доп. 1964. 128 с. 50 000 экз. 33 к. Вып. 561 (П).

Попов П. А. Расчет транзисторных усилителей звуковой частоты Изд. 2-е, переработ. и доп. 1964. 96 с. 60 000 экз. 26 к Вып 550 (П).

Филатов И. С. Двухканальный усилитель низкой частоты и звуковая колонка. 1965 16 с. 33 000 экз 3 к Вып. 564 (РК).

Телевидение

Айсберг Е. Телевидение? Это очень просто! Пер с франц Изд 2-е, доп 1967. 208 с. 150 000 экз 89 к. в перепл. Вып 626 (Н).

Берлинблау Е. П. Стабилизаторы напряжения для питания телевизоров 1965 32 с 100 000 экз 9 к. Вып. 574 (РК).

Гуткин В. М. Применение транзисторов в телевизионных схемах 1966 80 с. 75 000 экз 19 к. Вып. 608 (П)

Дризе Е. М. и др. Любительский телевизор на транзисторах. 1967. 48 с 50 000 экз. 14 к Вып 632 (П)

Ельяшкевич С. А. Настройка телевизора с помощью генератора качающейся частоты Изд 2-е. доп. 1964. 80 с. 50 000 экз 22 к Вып. 541 (П).

Ельяшкевич С. А. Отыскание неисправностей и настройка телевизоров 1965. 336 с 200 000 экз. 88 к Вып. 589 (РК)

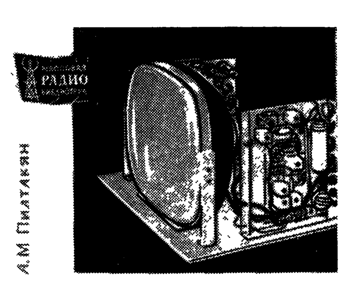
Кузинец Л. М. Взаимозаменяемость и ремонт деталей телевизоров 1965. 88 с. 205 000 экз. 24 к. Вып. 582 (РК).

Кузинец Л. М Неисправности в телевизорах. Изд. 2-е, доп 1967. 102 с 200 000 экз. 28 к. Вып. 631 (РК).

Кузинец Л. М. Телевизоры 1964. 40 с. 100 000 экз. 10 к. Вып 517 (О)

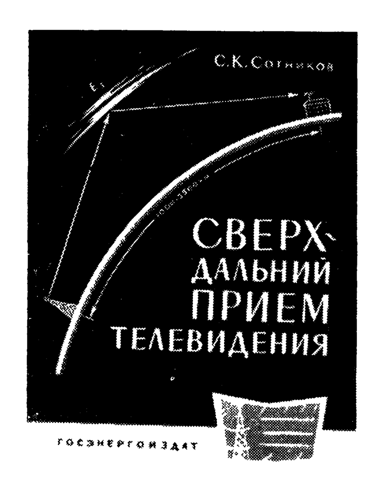
Кузинец Л. М. Узлы развертывающих устройств телевизора. 1968. 48 с. 100 000 экз. 12 к. Вып. 657 (РК).

Мавзолевский А. Г. и Шехтман А. М, Установка в телевизоры унифицированных узлов. 1967. 96 с. 50 000 экз 32 к Вып. 656 (РК).



ЭКОНОМИЧНЫЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ТЕЛЕВИЗОР





Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А. Приемные телевизионные антенны. 1968. 48 с. 150 000 экз. 12 к. Вып. 642 (РК).

Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А. Телевизор «Рекорд». Изд 2-е, доп. 1964 80 с. 100 000 экз. 21 к. Вып 519 (РК).

Метузалем Е. В. и *Рыманов Е. А* Телевизор «Рекорд». Изд. 3-е, доп 1967. 176 с. 100 000 экз 42 к. Вып 634 (РК).

Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А. Телевизоры «Старт», «Старт-2» и «Старт-3». 1964. 96 с. 65 000 экз. 26 к. Вып. 556 (РК).

Нейман В. Е. и Певзнер И. М. Блоки телевизора «Сигнал» в радиолюбительских конструкциях 1965 112 с. 57 000 экз. 23 к Вып 588 (РК)

Пилтакян А. М Радиолюбительские телевизионные конструкции 1964 72 с 100 000 экз 18 к Вып 530 (РК).

Пилтакян А. М. Экономичный любительский телевизор. 1966 56 с. 75 000 экз. 11 к. Вып. 593 (РК).

Самойлов Г. П. Ремонт развертывающих устройств телевизоров Изд. 3-е. 1964. 104 с. 100 000 экз. 27 к. Вып. 544 (РК).

Самойлов В. Ф. и *Хромой Б. П.* Система цветного телевидения «Секам». 1967. 64 с 30 000 экз. 18 к. Вып. 646 (П)

Самойлов Г. П. Уход за телевизором. Изд. 2-е. 1964. 32 с. 315 000 экз Вып. 508 (Н).

Сикс А. Починить телевизор? Нет ничего проще! Пер с франц. А Я Брейтбарта 1964. 112 с. 150 000 экз. 41 к Вып. 534 (РК).

Соболевский А. Г. Я строю супергетеродин. 1967. 128 с 150 000 экз 38 к. Вып 630 (Н).

Сотников С. К. Дальний прием телевидения. 1964. 72 с 127 000 экз 20 к Вып. 558 (П).

Сотников С. К. Переделка телевизоров. Изд. 2-е, доп 1966 120 с 100 000 экз 24 к Вып. 595 (П).

Сотников С К. Сверхдальний прием телевидения. Изд. 3-е, переработ. и доп 1967 102 с. 30 000 экз. 27 к. Вып. 618 (П)

Тихомиров В. С. Кадровая развертка на транзисторах. 1968. 56 с. 60 000 экз. 20 к. Вып. 649 (П).

Фелистак Ю. И. Правильно ли настроен приемник. 1965. 48 с 100 000 экз. 13 к. Вып. 572 (Н).

Фельдман Л. Д. Как работает телевизор (Схемные особенности телевизоров). 1964. 176 с. 100 000 экз. 33 к. Вып. 503 (У).

Фельдман Л. Д. Телевизионный прием. 1965 208 с. 150 000 экз. 57 к. Вып. 565 (У).

Флейшер С. М. Новое в ламповых радиовещательных приемниках. Изд 2-е, переработ. 1967. 120 с. 75 000 экз. 35 к Вып. 619 (П).

Шумихин Ю. А. Телевизионные автоматы 1964. 48 с. 40 000 экз. 13 к. Вып. 537 (П).

Звукозапись, звуковоспроизведение, электроакустика, электромузыкальные инструменты

Бектабегов А. К. и *Усачев В. В.* Стереофонические звукосниматели. 1964. 40 с 40 000 экз. 10 к. Вып 552 (РК)

Борисов Е. Г. и *Самодуров Д. В.* Аппаратура для озвучивания любительских фильмов Изд. 2-е 1967. 32 с. 40 000 экз 8 к Вып. 640 (РК).

Вингрис Л. Т. и *Скрин Ю. А.* Любительские конструкции многоголосных электромузыкальных инструментов. Изд. 2-е, перараборт. и доп. 1964. 72 с. 36 000 экз. 20 к Вып 554 (РК).

Ганзбург М. Д. Магнитофоны. 1966 24 с. (Справочная серия) 100 000 экз. 4 к Вып. 603 (О).

Ганзбург М. Д. Радиолы, магнитолы и магниторадиолы 1964 32 с. (Справочная серия). 100 000 экз. 6 к. Вып 522 (О).

Ганзбург М. Д. Электродвигатели для магнитофонов. 1964. 16 с. (Справочная серия). 100 000 экз. 4 к Вып 553 (РК)

Детков Е. А. Простой любительский магнитофон. Изд. 2-е 1964. 24 с. 150 000 экз. 5 к. Вып. 529 (РК).

Дольник А. Г. Громкоговорители. 1964. 32 с. (Справочная серия). 100 000 экз. 8 к. Вып. 555 (О).

Дольник А. Г. Микрофоны. 1964. 24 с. (Справочная серия) 100 000 экз. 6 к Вып. 497 (РК).

Дольник А. Г. и *Эфрусси М. М.* Микрофоны Изд. 2-е, переработ. и доп. 1967. 32 с. (Справочная серия). 50 000 экз. 10 к. Вып 633 (РК)

Ефимов Е. Г Магнитные головки. 1967. 80 с. 40 000 экз. 21 к. Вып 639 (РК).

Корольков В Г. Испытания магнитофонов 1965 88 с. 86 000 экз. 26 к. Вып 584 (П).

Корольков В. Г. и *Лишин Л. Г.* Электрические схемы магнитофонов Изд 2-е 1967. 120 с. 60 000 экз. 40 к. Вып 655 (РК).

Кругликов Д А. Электрические схемы портативных магнитофонов. 1966 56 с. 50 000 экз. 17 к Вып. 613 (РК)

Курбатов Н В. и *Яновский Е. Б.* Справочник по магнитофонам. Изд 2-е, доп. 1966. 112 с. (большой формат) 75 000 экз. 69 к. Вып. 606 (О).

Курбатов Н. В. и *Яновский Е. Б.* Узлы и детали магнитофонов. 1965. 104 с. 125 000 экз. 26 к Вып 568 (РК).

Кюне Ф Аппаратура высококачественного звучания Пер. с нем. 1965. 48 с 41 000 экз. 15 к. Вып 567 (П)

Мазо Я А. Магнитная лента 1968. 80 с 60 000 экз. 24 к Вып 648 (О).

Паулин З. Чудеса звука Пер. с чешск. 1965. 80 с. 48 000 экз 26 к Вып. 579 (РК)

Прохоров Е. А. Адаптеризация музыкальных инструментов. Изд. 2-е. 1966. 72 с. 25 000 экз. 14 к. Вып. 596 (РК).

Самодуров Д. В Переносные электропроигрыватели (радиограммофоны). 1964. 16. с 100 000 экз. 4 к. Вып. 546 (РК).

Симонов И. Д. Новое в электромузыкальных инструментах 1966. 48 с. 25 000 экз. 14 к Вып. 616 (РК).

Сонин Е. К. Миниатюрный магнитофон-секретарь. 1966. 48 с. 50 000 экз. 13 к. Вып. 614 (РК).

Якубашк Х. Стереофония в радиолюбительской практике. 1965 56 с. 37 000 экз. 18 к. Вып. 580 (РК).

Измерительные приборы и измерения

Андреев Ю. А. и *Волков Б. Г.* Измерительная аппаратура на транзисторах. 1964. 64 с. 50 000 экз. 17 к Вып. 539 (РК).

Балашов М. И. Измерительные приборы радиолюбителя. 1965. 32 с. 150 000 экз. 9 к. Вып. 576 (РК).

Грибанов Ю. И. Измерения в высокоомных цепях. Изд 2-е, переработ. и доп. 1967. 128 с. 45 000 экз. 37 к. Вып 624 (П).

Дудич И. И. Измерительные устройства для радиолюбителей, 1967. 32 с. 120 000 экз. 9 к. Вып. 661 (РК).

Майшев В. В. Испытатель полупроводниковых приборов 1965. 40 с 56 000 экз. 10 к Вып 563 (РК).

Меерсон А. М. Радиоизмерительная техника 1967. 399 с 50 000 экз. 1 р. 26 к. в перепл Вып 620 (У).

Мирский Г. Я. Измерение временны́х интервалов. 1964 72 с. 33 000 экз. 19 к. Вып 511 (П).

Соболевский А. Г. Любительский измерительный прибор. 1965. 24 с 50 000 экз. 7 к. Вып. 566 (РК)

Титов В В. Измерительные спусковые устройства. 1964 32 с. 30 000 экз. 8 к Вып 527 (П).

Электронные приборы для измерения неэлектрических величин (Радиолюбители народному хозяйству). Под ред А Д. Смирнова. 1964. 88 с. 30 000 экз 23 к. Вып. 520 (П).

Радиотехнические материалы, детали, монтаж и источники питания

Геллер И. Х. Селеновые выпрямители 1964 24 с. (Справочная серия). 80 000 экз. 6 к. Вып. 496 (РК)

Геллер И. Х. Селеновые выпрямители Изд 2-е. 1966. 32 с. (Справочная серия). 80 000 экз. 8 к Вып. 615 (РК).

Джонсон Р. Как строить радиоаппаратуру. Пер. с англ 1968 200 с. 75 000 экз. 97 к. в перепл Вып. 662 (РК).

Журавлев А. А. и *Мазель К. Б.* Преобразователи постоянного напряжения на транзисторах. Изд 2-е, переработ. 1964. 96 с. 50 000 экз. 25 к. Вып. 547 (РК).

Малинин Р. М. Резисторы (сопротивления). 1965. 48 с. (Справочная серия). 103 000 экз. 10 к Вып. 591 (РК)

Матвеев Г. А. и *Хомич В. И.* Катушки с ферритовыми сердечниками Изд. 2-е 1967. 64 с 60 000 экз. 16 к Вып 650 (РК).

Михайлов И. В. и *Пропошин А. И.* Конденсаторы 1965 32 с 111 000 экз. 8 к Вып. 573 (РК).

Рязанов К. Б. и *Толмасский И. С.* Радиотехнические изоляционные материалы 1967. 32 с 50 000 экз. 10 к. Вып 635 (РК).

Большинство книг и брошюр, помещенных в этом каталоге, распродано. Ознакомиться с ними можно только в библиотеках. Заказывать выпуски МРБ рекомендуем по тематическому плану изд-ва «Энергия» на 1968 г, имеющемуся во всех книжных магазинах. Издательство и редакция книг не высылают.

6 ДАТЫ И ФАКТЫ

1964 г.

25 января. С базы ВВС Ванденберг, штат Калифорния (США), выведен на полярную орбиту спутник «Эхо-2», использованный совместно США и СССР в качестве средства связи через космос.

30 января. В СССР запущена космическая система из двух станций «Электрон-1» и «Электрон-2». Одна ракета-носитель вывела обе станции на разные орбиты (апогей соответственно 7 тыс. и 70 тыс. км).

Станции «Электрон-1» и «Электрон-2» провели изучение внешнего и внутреннего радиационных поясов Земли, распространения радиоволн, радиоизлучений далеких галактик.

Январь. Началась III Всесоюзная спартакиада по техническим видам спорта.

Январь. За последние 10 лет темпы развития радиотехнической и электронной промышленности почти в 5 раз превысили темпы роста большинства других отраслей промышленности.

Январь. Московским электромеханическим заводом № 1 выпущен стереофонический магнитофон «Яуза-10».

23, 24 февраля. Проведен первый сеанс космической международной радиосвязи. Посланные радиоастрономической обсерватории Джорделл Бэнк радиосигналы отражались спутником-ретранслятором «Эхо-2» и принимались радиоастрономической станцией Горьковского университета в Зименках (на берегу Волги близ Горького).

Февраль. Одной из самых почетных спортивных наград «За выдающееся спортивное достижение» впервые среди радиоспортсменов награжден мастер спорта СССР А. Гречихин, дважды завоевавший звание чемпиона Европы по «Охоте на лис».

Февраль. Министерство торговли РСФСР решило открыть в крупных промышленных городах специализированные магазины «Радиолюбитель».

12 марта. В глазных клиниках Ленинграда и Новосибирска прошел испытания полупроводниковый термоэлектрический прибор — криоэкстрактор, созданный сотрудниками Ленинградского института полупроводников. Прибор замораживает, а затем удаляет помутневший хрусталик (катаракту). Размер хрусталика — доли миллиметра.

2 апреля. Экспериментальный запуск многоступенчатой ракеты-носителя с автоматической станцией «Зонд-1».

12 апреля. Запуск очередного управляемого маневрирующего космического аппарата «Полет-2».

21 апреля. Коллективу ученых, возглавляемому акад. В. А. Котельниковым, присуждена Ленинская премия за радиолокационные исследования планет Венеры, Меркурия и Марса.

Апрель. Коллектив Псковского завода радиодеталей отметил свое 15-летие. Завод вырос в крупное специализированное предприятие по выпуску радиодеталей из керамики.

9 мая. Экономическая газета знакомит читателей с внешним видом и техническими данными новых транзисторных приемников, которые поступят в продажу. Это «Селга», которая заменит «Гаую», «Сигнал», совмещенный с часами, «Альпинист», который придет на смену «Атмосфере».

22 мая. На центральной студии телевидения состоялась пресс-конференция, посвященная 25-летию советского электронного телевидения.

Первую телевизионную передачу в столице принимали лишь 100 телевизоров.

Май. Первое место в международных соревнованиях, организованных радиоспортсменами Польши, занял житель Казани Георгий Ходжаев — директор музыкальной школы.

Май. В пионерском лагере Артек проведен I Всесоюзный сбор юных радиолюбителей под девизом «Каждой школе, каждому Дворцу пионеров — кружки радиолюбителей!»

5 июня. В Институте металлургии им. А. А. Байкова построена вакуумная камера, в которой методом напыления пленки можно изготовить миниатюрные резисторы. Пленка наносится на металл, пластмассу, стекло, керамику и даже на бумагу. На крышке спичечной коробки умещается около 50 тыс. резисторов.

Июнь. При Центральном радиоклубе СССР (Москва, К-92, Сретенка, 26/1) организована платная письменная консультация. Она, кроме ответов на письма, высылает описания самодельной аппаратуры и фотокопии страниц журнала «Радио», выпусков

«Массовой радиобиблиотеки» и брошюр издательства ДОСААФ.

5 июля. В газете «Труд» помещен отчет корреспондента ТАСС Д. Дмитриева о тысячном сеансе локации планет, проведенном в центре дальней космической связи. Проходила локация Венеры, организованная Институтом радиотехники и электроники АН СССР под руководством акад. В. А. Котельникова.

Июль. Большая группа работников радиопромышленности Латвии награждена Почетными грамотами Президиума Верховного Совета Латвийской ССР за создание новых типов приемников. Пять конструкторов СКБ радиозавода им. А. С. Попова получили звание заслуженного деятеля науки и техники.

Июль. В ряде газет и журналов помещены положительные отзывы на изданные в «Массовой радиобиблиотеке» Госэнергоиздата книги известного французского популяризатора и пропагандиста радиотехнических знаний инж. Е. Айсберга «Радио?.. Это очень просто!», «Телевидение?... Это очень просто!» и «Транзистор?...Это очень просто!».

Июль. Соревнования на первенство Вооруженных сил СССР по радиомногоборью и по «Охоте на лис». Звание чемпиона по радиомногоборью завоевал мастер спорта СССР Н. Горбачев, а среди «охотников на лис» — мастер спорта СССР В. Добротворский.

Июль. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте радиовещательного приема и акустики (ИРПА) им. А. С. Попова проведена девятая научно-техническая конференция, собравшая представителей ведущих научно-исследовательских организаций, радиозаводов и конструкторских бюро.

Обсуждались пути дальнейшего совершенствования радиовещательной приемной аппаратуры.

1—5 августа. Город Калинин стал местом проведения личного первенства СССР по «Охоте на лис». Звание чемпионов СССР оспаривали 84 спортсмена из всех союзных республик, Москвы и Ленинграда.

Впервые участвовали представители Центрального спортивного клуба армии. Среди участников было более 20 женщин.

Звание чемпиона СССР 1964 г. среди мужчин завоевал ленинградец Эдуард Кувалдин. У женщин звание чемпиона и золотую медаль вторично завоевала Вера Жабина.

ЧЕМПИОНЫ РАДИО-СПОРТА



Чемпион и рекордсмен СССР по приему и передаче радиограмм (запись текста рукой) Иван Андриенко (г. Киев)



Чемпион СССР и РСФСР 1966 г. по радиосвязи на коротких волнах телефоном Александр Болдырев (г. Красноярск)

14 августа. В Институте атомной энергии Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР осуществлен пуск первого термоэлектрического реактора-преобразователя «Ромашка».

На установке впервые осуществлено прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.

15 августа. В Украинском научно-исследовательском экспериментальном институте глазных болезней и тканевой терапии им. акад. В. П. Филатова впервые применен лазер, с помощью которого можно «приварить» сетчатку к сосудистой оболочке. Вспышка света длится тысячную долю секунды.

23—26 августа. В международных соревнованиях по многоборью участвовали команды Болгарии, Германской Демократической Республики, Польши, Чехословакии и СССР.

Первое командное место завоевала сборная СССР, а второе и третье — команды Болгарии и Польши.

В личном зачете все три призовых места заняли советские спортсмены.

Август. Вышел юбилейный номер журнала «Радио», посвященный его 40-летию.

Август. Впервые в мировой практике вертолет МИ-6 водрузил антенну радиотелескопа для приема сигналов из космоса на 26-метровую башню, сооруженную в подмосковном лесу.

1—6 сентября. В Московской области проведено второе всесоюзное первенство по радиосвязи на УКВ. Золотую медаль чемпиона 1964 г. по радиосвязи на УКВ завоевал литовский спортсмен В. Шимонис. В соревновании команд заняли первое место спортсмены Литовской ССР, второе — Украины, а третье — Эстонии. В заключение первенства состоялась конференция ультракоротковолновиков.

Сентябрь. В средних специальных учебных заведениях страны по специальностям радиотехника и связь учатся 126,6 тыс. чел. (в 1960/61 г. обучалось 71,1 тыс., а в 1950/51 — 25,6 тыс.).

1 октября. Регистрация наблюдателей-коротковолновиков и укавистов, а также выдача им позывных переданы Центральному радиоклубу СССР.

Федерация радиоспорта решила проводить соревнования коротковолновиков - наблюдателей.

11—25 октября. В Москве в Политехническом музее под девизом «Радиолюбители техническому прогрессу» прошла XX Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества. Свыше 500 экспонатов демонстрировалось в 14 отделах этого всесоюзного смотра творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ. Присуждено свыше 50 призов.

12 октября. В космос впервые в мире выведен трехместный пилотируемый корабль «Восход». Его экипаж: командир корабля летчик-космонавт Владимир Михайлович Комаров, научный работник, канд. техн. наук Константин Петрович Феоктистов и врач Борис Борисович Егоров.

Облетев за сутки 16 раз земной шар, пройдя расстояние около 700 тыс. км и успешно завершив программу научных исследований, экипаж корабля-спутника «Восход» приземлился в намеченном районе.

Космонавты совершали полет без скафандров и без системы катапультирования.

14—26 октября. Проведена XVI научно-техническая конференция радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ.

29 октября. Нобелевская премия по физике за 1964 г. присуждена членам - корреспондентам АН СССР Н. Г. Басову и А. М. Прохорову и видному американскому физику, вице-президенту Массачусетского технологического института Ч. Таунсу за исследования в области квантовой радиофизики, приведшие к созданию генераторов и усилителей нового типа — мазеров и лазеров. Это вторая Нобелевская премия, которой удостоены работы Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР. Теперь в институте работают пять нобелевских лауреатов: к именам И. Е. Тамма, И. М. Франка и П. А. Черенкова прибавилось еще два.

Октябрь. На XX Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества показаны первые переносные телевизоры на полупроводниках: «Малахит» москвича Г. Алексакова и «Космонавт» К. Самойликова. Обе конструкции отмечены призами. Г. Алексаков получил также приз Госкомитета по электронной технике и приз газеты «Известия».

3 ноября. В «Медицинской газете» напечатан обзор раздела «Медицинская аппаратура» на XX Всесоюзной радиовыставке. Автор доктор медицинских наук И. Т. Акулиничев пишет: «Уместно напомнить, что ряд современных приборов, выпускаемых промышленностью за последние годы, взял свое начало с радиовыставок. Их авторы — конструкторы- радиолюбители, работающие в содружестве с врачами».

5 ноября. Начала функционировать международная магистраль Москва — Киев — Львов, Катовице— Прага — Берлин. По этой коаксиальной магистрали протяжением 2 280 км можно вести одновременно более 2 200 телефонных разговоров и передавать две телевизионные программы.

30 ноября. Запущен космический корабль «Зонд-2» в направлении планеты Марс. Автоматическая межпланетная станция стартовала с борта ИСЗ, предварительно выведенного на орбиту вокруг Земли.

В условиях космического полета автоматической станции «Зонд-2» испытаны первые плазменные двигатели для космических объектов.

14 декабря. В Московском экспериментальном научно-исследовательском институте металлорежущих станков сконструирован станок с программным управлением МА-4831 для резки алмазов, синтетических корундов, сверхтвердых сплавов и прожигания в этих материалах тончайших отверстий. Станок имеет три ОКГ (оптические квантовые генераторы). С их помощью можно выполнять очень сложные технологические операции.

Декабрь. Ведется строительство радиорелейной линии Москва — Тбилиси. Эксплуатация ее позволит телезрителям всего Закавказья ежедневно смотреть центральные телевизионные передачи.

Декабрь. В Пулковской обсерватории построен двухканальный телевизионный телескоп. Две телевизионные трубки и два экрана дают возможность одновременно изучать изображения в различных участках спектра излучения наблюдаемых небесных тел.

В 1964 г. начались передачи по радиорелейной линии Киев — Бухарест — София.

В 1964 г. в связи с международным геофизическим годом и годом спокойного солнца кафедра радиофизики Воронежского университета организовала с помощью радиолюбителей массовые наблюдения за сверхдальним приемом телевидения.

В 1964 г. введен в эксплуатацию на ДВ и СВ ряд синхронных сетей вещания. Метод работы радиовещательных станций с использованием фазового синхронизма, позволил без увеличения числа используемых радиочастот создавать передающие сети из ряда синхронно работающих на одной частоте станций, передающих одинаковую программу.

К концу 1964 г. в СССР действовало 13 синхронных сетей вещания.

В 1964 г. в Йошкар-Ола построен Дом радио с первоклассным оборудованием.

В 1964 г. испытана система многоканальной радиосвязи с импульсной модуляцией оптического луча. Дальность действия 10 км.

В 1964 г. разработаны новые УКВ радиотелефонные станции «Корабль-2», «Порт-2» и «Лоцман». С помощью таких станций судно может связаться по радиотелефону с любой службой порта или через АТС с городским абонентом.

В 1964 г. золотую медаль чемпиона страны по КВ связи завоевал мастер спорта Георгий Румянцев. В среднем за час он устанавливал 44 связи и за 32 минуты связался с 12 союзными республиками.

В 1964 г. в радиоастрономической обсерватории Института радиотехники и электроники СССР собран мощный радиотелескоп с диапазоном волн 7,5—15 м, обеспечивающий запись сигналов на расстоянии до 1 800 млн. световых лет.

В 1964 г. (на конец года) в СССР насчитывалось 84 130 тыс. радио- и телеприемных точек, из них 36 687 тыс. радиоприемников, 34 605 тыс. трансляционных точек и 12 838 тыс. телевизоров.

1965 г.

1 января. К началу года в стране действовало 39 700 радиотрансляционных узлов общей мощностью 30 078 квт. Более

7 000 узлов находилось в зоне действия УКВ ЧМ станций.

1 января. К этому времени в СССР имелось 44 радиодома, из них в РСФСР 29.

Радиодома располагали большим числом радиостудий: в Москве их насчитывалось 72, в республиканских центрах 182 и в областных центрах РСФСР 200.

1 января. В новогодний вечер начались опытные передачи Тюменского телецентра. В его орбиту входят десятки поселков, находящихся в тайге.

9 января. Началась опытная эксплуатация самой дальней в СССР прямой фототелеграфной линии между Москвой и Владивостоком.

13 января. В Москве, в доме Дружбы, доктору медицинских наук известному радиолюбителю-конструктору Ивану Тимофеевичу Акулиничеву вручена золотая медаль — приз им. Колумба, присужденный Институтом международных связей в Генуе, на родине Христофора Колумба. Эта почетная награда присуждается ежегодно радиолюбителю, использовавшему свою радиостанцию, свои знания или конструкторскую деятельность на благо служения человечеству. Приз им. Колумба И. Т. Акулиничеву присужден за создание ряда электронных медицинских приборов.

17 января. Проведены XVII Всесоюзные лично-командные радиотелефонные соревнования коротковолновиков. В них приняли участие 276 коллективных и 223 индивидуальные радиостанции.

19 января. Указом Президиума Верховного Совета СССР за активную и успешную деятельность в составе разведывательной организации, работавшей под руководством Р. Зорге, награжден орденом Красного Знамени радист, немецкий коммунист Макс Клаузен. Орденом Красной Звезды награждена его жена и помощница Анна Клаузен.

22 января. Исполком Моссовета рассмотрел вопрос о внедрении в Москве многопрограммного стереофонического вещания. С 1 апреля Управление радиотрансляционной сети будет продавать новый громкоговоритель для приема трех программ Московского радио и бесплатно устанавливать его. Старый громкоговоритель в паре с новым можно будет использовать для приема стереофонической передачи.

24 января. После некоторого перерыва возобновились ежегодные всесоюзные соревнования сельских ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио». Сельские радиоспортсмены в пятый раз вышли в эфир.

ЧЕМПИОНЫ РАДИОСПОРТА



Чемпион СССР 1966 г. по приему и передаче радиограмм (запись текста рукой) среди женщин Анна Глотова (г. Новосибирск)



Чемпион СССР 1966 г. по радиомногоборью радистов Юрий Грачев (Московская область)

25 января. В большом зале Дома ученых состоялось торжественное заседание, посвященное чествованию Героя Социалистического труда, лауреата Ленинской и Государственных премий акад. Александра Львовича Минца в связи с его 70-летием со дня рождения и 50-летием научной и инженерной деятельности. Указом Президиума Верховного Совета СССР А. Л. Минц награжден орденом Ленина.

Январь. Введены новые разрядные нормы и требования по радиоспорту. Установлены также новые звания для радиоспортсменов: «мастер спорта СССР международного класса» и «кандидат в мастера спорта».

Январь. Завод им. Козицкого отправил на международную ярмарку в Лейпциг свои новые телевизоры «Вечер» и «Вальс», опытные образцы которых созданы в мае 1964 г. Это первые советские комбинированные телевизоры: в каждом из них использовано 8 электронных ламп и 20 транзисторов. Размер экранов по диагонали 47 см.

Январь. Инженерами конструкторского бюро Главного управления сигнализации и связи МПС создан автоматический поездной радиопункт АПРП-1М. Поездного радиомеханика здесь заменяет комплект оригинальной аппаратуры. Программное устройство в заданное время включает и выключает его, транслирует радиопередачи одной из пяти радиостанций, включает магнитофонные записи, делает объявления.

Январь. Массовый эксперимент по установлению радиосвязи на 2-метровом диапазоне провели члены самодеятельного радиоклуба при Днепропетровской областной станции юных техников.

В результате круглосуточной работы радиостанции клуба УБ5КДО удалось установить 138 связей на расстоянии от 120 до 375 км. Одна радиостанция (г. Армавира) принята на расстоянии 612 км, но прием был неуверенным.

3 февраля. Горьковский радиолюбитель Валерий Сайкин (VУ3TQ) установил за год более 3 200 QSO на диапазонах 7 и 14 Мгц. Его позывной слышали в 130 странах с RST599. Валерию

19 лет. Он студент Горьковского политехнического института.

8 февраля. С конвейера рижского завода ВЭФ сошла первая партия портативных радиоприемников «ВЭФ-транзистор», отвечающих требованиям самых высоких стандартов.

14 февраля. Московский завод телевизионной аппаратуры начал производство унифицированных телевизоров «Рубин-106» с размером экрана по диагонали 59 см. В телевизорах использован новый взрывобезопасный кинескоп с отклонением луча 110° и алюминированным экраном.

20 февраля. Предприятием Западно-Сибирского совнархоза освоен выпуск радиостанции-малютки «Недра-II», смонтированной на полупроводниках. Она предназначена для бесподстроечной устойчивой связи с аналогичными радиостанциями на расстоянии до 30 км. Питание радиостанции осуществляется от восьми батарей «Сатурн» или от трех батареек для обычного карманного фонаря. Продолжительность работы от комплекта «Сатурн» 50 ч. Радиостанция напоминает обычную телефонную трубку.

21 февраля. В московской средней школе № 346 радиофицированы классы, где преподают иностранные языки. У каждого ученика на парте наушники и крошечный микрофон, а на столе преподавателя пульт, в котором вмонтирован магнитофон. Включив запись на английском языке, педагог может сделать так, что текст будет слушать весь класс или только один ученик.

Все классы связаны со школьным радиоузлом, и по заказу учителя в любой класс могут подать ту или иную программу.

Февраль. Исполнилось 5 лет с момента создания «Интервидения». Оно возникло в рамках Международной организации радиовещания и телевидения (ОИРТ). За 5 лет по сети «Интервидения» прошло 3 600 программ, что составляет примерно 4 000 ч. Советское телевидение обменивается передачами с социалистическими странами и с 37 телекомпаниями 27 капиталистических государств.

Февраль. Московский электромеханический завод начал выпуск первых портативных магнитофонов «Яуза-20» для любительской записи и воспроизведения звука. Аппарат выполнен на полупроводниках и может работать от электрической сети и от батарей. Скорости движения ленты 9,5 и 4,76 см/сек. Вес магнитофона около 4 кг. Одна дорожка звучит 30 мин.

2 марта. Государственный комитет радиоэлектроники Указом Президиума Верховного Совета СССР преобразован в общесоюзное Министерство радиопромышленности СССР. Государственный комитет электронной техники преобразован в общесоюзное Министерство электронной промышленности СССР.

3 марта. На Муромском радиозаводе начат массовый выпуск новых автомобильных радиоприемников А-18, предназначенных для автомашины «Волга». В этой модели имеется УКВ диапазон; усилитель низкой частоты и преобразователь выполнены на транзисторах. На заводе осваивается массовое производство автомобильного радиоприемника АТ-64 для автомобиля «Москвич М-408». Приемник полностью работает на транзисторах.

10 марта. Газеты сообщают, что Второй московский часовой завод выпустил опытную партию электронных наручных часов «Слава» с камертонным регулятором. Механизм часов приводится в действие магнитно-электрической системой, питаемой миниатюрной батарейкой, помещенной в специальном углублении крышки корпуса. Одна батарея обеспечивает непрерывную работу часов в течение 8 мес.

14 марта. Впервые в сеть ретрансляции телевидения включено Баку. Это десятая столица союзных республик, соединенная с Москвой радиорелейными линиями.

18 марта. В 10.00 по московскому времени в Советском Союзе на орбиту спутника Земли мощной ракетой-носителем выведен космический корабль-спутник «Восход-2», пилотируемый экипажем в составе командира корабля летчика-космонавта полковника Беляева Павла Ивановича и второго пилота летчика-космонавта подполковника Леонова Алексея Архиповича. Через 1,5 ч на втором витке полета, пролетая над территорией СССР, А. А. Леонов в специальном скафандре совершил впервые в истории выход в космическое пространство. Он удалился от корабля на расстояние до 5 м, успешно провел комплекс намеченных исследований и благополучно возвратился в корабль, пробыв в космическом пространстве около 20 мин, в том числе вне корабля 10 мин.

Во время этого величайшего эксперимента телевизионные камеры впервые были выведены за борт корабля. Командир «Восхода-2» П. И. Беляев на своем телевизионном экране видел космонавта, покинувшего корабль. Благодаря космовидению миллионы телезрителей могли наблюдать свободное плавание А. А. Леонова в космосе. На протяжении всего полета корабля-спутника «Восход-2» между кораблем и Землей поддерживалась двусторонняя радиосвязь в КВ и УКВ диапазонах.

22 марта. Испытана первая в СССР промышленная установка цветного телевидения. С ее помощью наблюдался ход плавки стали в одной из печей Ижорского завода в Ленинграде.

22 марта. Подписано соглашение между правительствами СССР и Франции о сотрудничестве в области цветного телевидения. Правительства объединят свои усилия в разработке и внедрении совместной системы цветного телевидения на основе системы «SECAM» и ее стандарта.

31 марта. В интервью, опубликованном в газете «Труд», министр радиопромышленности СССР В. Д. Калмыков сообщил, что через год-два все радиоприемники и радиолы будут изготовляться только на полупроводниках.

Касаясь развития телевидения, министр отметил, что для высокой рентабельности телевизоров нужно, чтоб завод выпускал их не менее 500 тыс. Следовательно, нужно строить крупные предприятия. Такие телевизионные заводы строятся в городах Шауляе (Литва) и Симферополе, а скоро начнется сооружение еще двух— в Ульяновске и Самарканде.

Март. Каунасский радиозавод приступил к серийному выпуску магнитолы «Миния». Магнитола компактна и изящна. «Миния» — значит «певунья». Это имя одной из литовских рек.

14 апреля. Президиум Верховного Совета СССР наградил орденами и медалями большую группу советских спортсменов. Медалью «За трудовое отличие» награжден чемпион Европы по «Охоте на лис» мастер спорта А. Гречихин.

14 апреля. По ходатайству Федерации радиоспорта СССР Государственная инспекция электросвязи разрешила советским коротковолновикам вести работу на буквопечатающей быстродейст-

вующей аппаратуре — РТТУ-радиотелетайп. Для этого вида работы выделен участок на 20-метровом диапазоне 14 100—14 110 кгц.

Первыми советскими коротковолновиками, вышедшими в эфир на радиотелетайпе, журнал «Радио» назвал В. Вавича из Львова и С. Бунимовича — автора статьи «Первые радиотелетайпные связи».

19 апреля. Радиогазете «Пионерская зорька» исполнилось 40 лет.

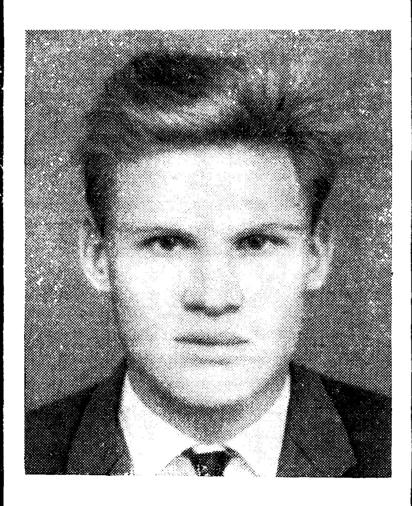
23 апреля. В СССР осуществлен запуск на высокую эллиптическую орбиту искусственного спутника связи «Молния-1». В тот же день с помощью этого спутника проведена первая прямая телевизионная передача из Владивостока в Москву. Москвичи увидели на своих экранах диктора из Владивостока Нелли Маркидонову, которая обратилась к ним со словами: «Товарищи! Вы смотрите первую телевизионную передачу с берегов Тихого океана. В эфире Владивосток!»

Передатчик «Молния-1» имеет мощность 40 вт, в 10 раз больше мощности американских спутников связи («Телестар» и «Ранняя пташка»). В течение сеансов связи, длительность каждого из которых превышала 9 ч, велись эксперименты по передаче телевидения, телефонных разговоров, телеграфных и фототелеграфных сообщений.

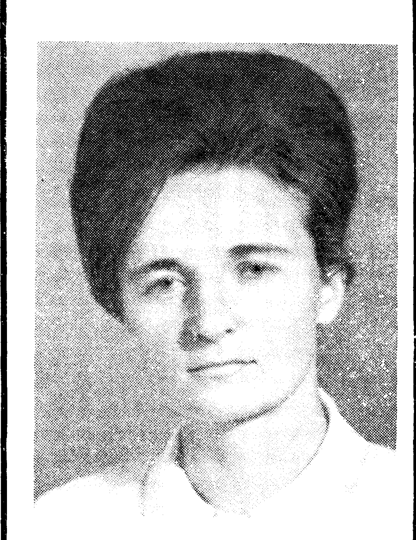
24 апреля. По третьей программе центрального телевидения в эфир вышел первый номер телевизионного журнала «Для вас, радиолюбители». Его вели члены общественной редакции Э. Т. Кренкель и В. А. Бурлянд. В передаче принимали участие радиолюбители-конструкторы И. Т. Акулиничев и М. М. Румянцев. Телезрители познакомились с экспонатами ленинградского музея связи им. А. С. Попова, просмотрели фрагменты документального фильма о радиолюбителях страны. Значительное место в журнале было уделено конструированию карманных радиоприемников.

29 апреля. Состоялась передача советского космовидения для дальневосточников. Советский спутник связи «Молния-1» приблизил столицу к Владивостоку. Приморцы увидели выступление председателя исполкома Моссовета В. Ф. Промыслова, телерепортаж с предпраздничной Красной площади, с Выставки достижений народного хозяйства СССР и большой концерт.

ЧЕМПИОНЫ РАДИО-СПОРТА



Чемпион СССР по приему радиограмм (запись текста на машинке) Юрий Константинов (Московская область)



Чемпион СССР 1966 г. по «Охоте на лис» на диапазоне 28 *Мгц* среди женщин Людмила Лапа (г. Минск)

Апрель. В строй вступила новая радиорелейная линия Таллин — Пярну. Теперь программу центрального и местного телевидения стали регулярно смотреть жители островов Саарема, Хиума, Кихну, а также десятков населенных пунктов северо-восточной Эстонии.

5 мая. В клубе Военной краснознаменной орденов Ленина и Суворова академии им. М. В. Фрунзе начальником войск связи Министерства обороны СССР, Федерацией радиоспорта и Центральным радиоклубом проведен вечер, посвященный боевой славе войск связи и Дню радио.

6 мая. В статье «Радио в жизни одного поколения», посвященной Дню радио, «Известия» пишут: «Последние годы характеризуются исключительно быстрым развитием медицинской радиоэлектроники. На ее счету искусственное сердце, приборы для лучевой терапии, внутриушные слуховые аппараты, слуховые аппараты в очках, радиопилюли для исследований внутренних органов, электронные стимуляторы работы сердца и другие аппараты, коренным образом меняющие условия работы врачей. Для дробления камней в мочевом пузыре без хирургической операции создан прибор «Урат-1». Весь процесс дробления камней занимает несколько минут. Уже выпущена опытная партия этих аппаратов».

7 мая. В Колонном зале Дома Союзов на торжественном заседании, посвященном Дню радио, с докладом «70 лет радио» выступил министр связи СССР Н. Д. Псурцев. На заседании было оглашено постановление президиума Академии наук СССР о награждении доктора физико-математических наук, проф. С. Э. Хайкина золотой медалью им. А. С. Попова за выдающиеся работы в области радиофизики и радиоастрономии.

7 мая. Связисты Грузии совместно со специалистами союзного треста «Радиострой» завершили сложнейшее инженерное радиотехническое сооружение — радиорелейную линию связи на участке Сочи — Сухуми — Тбилиси — Рустави и от Рустави — на Баку и Ереван. Трудящиеся Закавказья получили возможность смотреть телевизионные передачи из Москвы, большинства столиц союзных республик и государств Европы.

7 мая. По сообщению министра связи Литовской ССР **Н. Белянина,**

Советская Литва стала республикой сплошной радиофикации.

В Литовской ССР до 700 тыс. радиоприемных установок и свыше 150 тыс. телевизоров.

12—15 мая. В Москве в ЦДСА проходила XXI Всесоюзная научная сессия, посвященная 70-летию со дня изобретения радио. В ее работе приняло участие около 50 иностранных специалистов.

16 мая. Зарегистрировано еще одно мировое спортивное достижение. Радиоуправляемая модель планера тульского инженера Н. Маликова пролетела по прямой 16,7 км.

19 мая. Молодежная горьковская газета «Ленинская смена» открыла на своих страницах «Заочный клуб юных радиолюбителей» (ЗКЮР). Он помещается довольно регулярно. Этот раздел газеты, дающий материал в помощь юным радиолюбителям, получил большую популярность среди молодежи города и области.

21 мая. В «Известиях» опубликована статья министра радиопромышленности СССР В. Калмыкова «Эталон прогресса». В ней автор отмечает: «Радиоэлектроника сегодня является костяком автоматизированных систем управления, систем сбора, хранения, обработки и передачи информации. И если раньше основной характеристикой уровня развития производительных сил была энерговооруженность, то теперь таким показателем становится степень внедрения средств радиоэлектроники и уровень их технического совершенства».

26 мая. «Народный университет радиоэлектроники» в Донецке отметил свое 3-летие. На пяти факультетах этого общественного учебного заведения занимаются 700 чел. Занятия факультета медицинской электроники посещают 200 врачей Донецка.

27 мая. Под редакцией проф. А. Д. Фортушенко вышел в свет научно-технический сборник издательства «Связь» «Радио — 70 лет». Это третий по счету сборник (предыдущие выходили к 50-летию и 60-летию радио), в котором отражается развитие основных направлений современной радиотехники за последние 10 лет.

Май. Проведены эксперименты передачи программы цветного телевидения через спутник Земли «Молния-1». Опыты показали высокий технический уровень космической связи. Изображение проходило путь более чем 80 тыс. км.

Май. Строители Останкинской телевизионной башни достигли отметки 286 м и «подбираются» к 300-метровому рубежу.

Гигантскую башню видно уже почти во всех районах Москвы. А около нее идет строительство общесоюзного телевизионного центра на площади 12 га.

22 июня. В Москве закончились 3-дневные международные соревнования по «Охоте на лис», в которых приняли участие команды шести стран — Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии, Югославии и СССР. Чемпион Европы мастер спорта СССР, аспирант из Горького Анатолий Гречихин и на этот раз стал победителем. На втором месте — мастер спорта из Чехословакии Борис Магнусек.

Советские «охотники» победили и в командном первенстве. На втором месте— команда ЧССР.

26 июня. На Львовском телевизионном заводе сошел с конвейера миллионный телевизор.

29 июня. Национальным днем СССР был отмечен заключительный день выставки «Инфорга-65», на которой демонстрировались средства механизации и автоматизации, подготовки и поиска научно-технической информации. Эта выставка — совместное мероприятие стран — участниц Совета Экономической Взаимопомощи. Советский Союз показал на выставке 123 экспоната — от простых перфокарт до сложнейших электронных вычислительных машин. За 47 дней выставку посетило 250 тыс. чел.

Июнь. Вступила в строй коммерческая междугородная телефонная связь между Москвой и Владивостоком через спутник «Молния-1».

7 июля. В Артеке начались традиционные летние всесоюзные соревнования юных радиолюбителей.

16 июля. В соответствии с планом космических исследований успешно осуществлен запуск на околоземную орбиту (апогей 727 км, перигей 190 км) научной станции «Протон-1». Общий вес ее полезного груза 12,2 т. «Протон-1» — сложная современная научная лаборатория. Наряду с научной аппаратурой она оснащена средствами телеметрических и внешнетраекторных измерений, программными устройствами, аппаратурой радиокомандного управления.

17—23 июля. Более недели Новосибирск был «столицей спорта». Здесь проходили финальные соревнования III Всесоюзной спартакиады. Около 200 000 новосибирцев собралось на праздник, посвященный открытию спартакиады.

20 июля. Запущенная 18/VI в СССР космическая автоматическая станция «Зонд-3» сфотографировала на расстоянии около 10 тыс. км ту часть обратной стороны Луны, невидимой с Земли, которая оставалась не охваченной съемкой 7/X 1959 г. Ученые получили возможность создать полную карту и глобус всей Луны.

21 июля. Горьковские радиоастрономы определили поток тепла, отдаваемого Луной в мировое пространство. Оно равно примерно 0,6 кал с каждого квадратного метра в минуту.

29 июля — 2 августа. В Таллине проведен чемпионат страны по приему и передаче радиограмм. Впервые в этом первенстве спортсмены сами определяли, какие скорости они будут принимать. Ниже 120 знаков в минуту заявки не принимались.

Июль. Ленинградские конструкторы создали радиомикрофон. Он крепится к боковому карману артиста или лектора и позволяет свободно передвигаться по сцене. С микрофоном соединена радиопередающая станция размером с портсигар. Она ведет передачу на УКВ из кармана. Портативный приемник, соединенный с усилителем, принимает на расстоянии до 100 м голос выступающего. Дальше все происходит, как с обычным микрофоном, соединенным проводами с усилителем.

3—7 августа. В Свердловске проходили финальные соревнования по радиомногоборью, в котором участники боролись за звание чемпионов III Всесоюзной спартакиады и чемпионов СССР 1965 г. Первое место заняла команда РСФСР в составе мастеров спорта А. Масло, Ю. Старостина и перворазрядника М. Султанова. Им вручены золотые медали и дипломы первой степени. Второе место — команда Ленинграда, третье — команда Украины.

В личном зачете на первом месте Анатолий Масло, на втором — Юрий Старостин, а на третьем— Николай Горбачев.

3—10 августа. В г. Дзержинске Горьковской области состоялся финал III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта и первенство СССР 1965 г. по «Охоте на лис».

ЧЕМПИОНЫ РАДИОСПОРТА

В первенстве участвовали сильнейшие спортсмены страны. Только мастеров спорта было около 30 чел. Звание абсолютного чемпиона СССР среди мужчин по «Охоте на лис» завоевал А. Гречихин, среди женщин — Н. Кожарская. Первенство среди юношей и впервые разыгрываемую малую бронзовую медаль завоевал В. Кульмин. Командное первенство выиграла команда РСФСР, второе место заняли ленинградцы, третье — москвичи.

5 августа. Издательство «Московский рабочий» выпустило книгу «Жизнь и мечта» — записки инженера-изобретателя, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР П. К. Ощепкова.

Павел Кондратьевич Ощепков, автор смелой идеи электромагнитной станции радиообнаружения, рассказывает в книге об открытии радиолокации в СССР в 1934 г. и становлении новой области науки и техники — интроскопии.

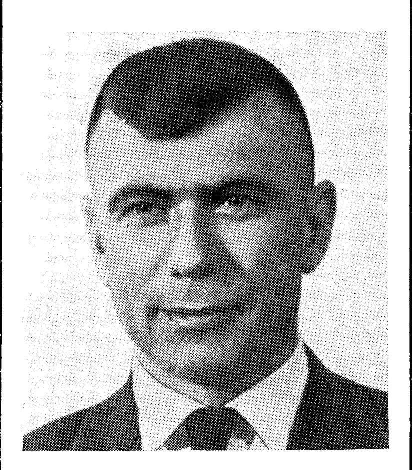
13 августа. По инициативе ленинградских укавистов установлена метеорная связь QSO на 2-метровом диапазоне между Европой и Азией (1-й и 9-й районы). Использован был метеорный поток Персеиды. В Ленинграде работал Г. Румянцев UA1DZ, а в Свердловске Л. Богомолов UA9CHP, которому помогала жена Галина Сергеевна UW9ET.

25 августа. Опубликованы итоги международных соревнований коротковолновиков скандинавских стран 1964 г. Они привлекли участников 53 стран мира. Советские коротковолновики выступили весьма успешно. Особенно хороших результатов добились операторы коллективных станций. В телеграфном туре семь советских станций вошли в первую десятку и две заняли первые места.

29 августа. Опубликованы итоги III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта. Всего проводилось 28 видов соревнований. В зачет брались лучшие результаты по 18 видам спорта. Радиоспорт был представлен соревнованиями: «Охота на лис», многоборье, прием и передача радиограмм, радиосвязь на УКВ и радиосвязь на КВ.

Первое призовое место завоевала команда РСФСР, второе — Москвы и третье — Украины.

Команда РСФСР заняла первые места и в трех видах радиосоревнований. По радиосвязи на УКВ на первое место вышла команда Литвы, а по радиосвязи на КВ — команда Москвы.



Чемпион СССР 1966 г. по «Охоте на лис» на диапазоне 144 *Мгц* Иван Мартынов (Московская область)



Чемпион СССР по радиомногоборью Анатолий Масло (г. Новосибирск)

Август. В Алма-Ате состоялся финал соревнований III Всесоюзной спартакиады и 20-е первенство СССР по приему и передаче радиограмм. После 3-дневной борьбы чемпионами спартакиады и чемпионами СССР стали: мастер спорта А. Глотова (Новосибирск) — среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью рукой; мастер спорта В. Тарусова (Москва) — среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью на пишущей машинке; мастер спорта И. Андриенко (Киев) — среди мужчин «ручников»; мастер спорта М. Тхорь (Хабаровск) — среди мужчин «машинистов».

Общекомандные места: первое — команда РСФСР, второе — Украины, третье — Москвы.

Август. Во всесоюзных соревнованиях по радиосвязи на УКВ, состоявшихся в Москве во время финала III Всесоюзной спартакиады, первое место заняла Светлана Данильченко и стала чемпионом СССР 1965 г. по радиосвязи на УКВ и чемпионом спартакиады. Светлана — не только первая женщина чемпион в этом виде спорта, но и первая участница первенства страны. В них до сих пор участвовали только мужчины.

Данильченко — судентка второго курса физического факультета Днепропетровского университета. Она — воспитанница самодеятельного радиоклуба Днепропетровской станции юных техников, где она занималась на коллективной радиостанции с 8-го класса.

1 сентября. По сообщению печати советский коротковолновик В. Шейко (UB5C1) занял второе место в популярных международных соревнованиях по дальним связям «Весь мир».

20 сентября. В Одессе открылось III Всесоюзное совещание по автоматическому управлению (технической кибернетике). Форум кибернетиков продолжил свою работу на борту теплохода «Адмирал Нахимов» по пути Одесса — Батуми — Одесса. Более тысячи советских ученых, гостей из социалистических стран, Италии, США и др. обсудили почти 200 научных докладов. Среди главных направлений: теория оптимальных и самонастраивающихся систем, теория обучаемых и самообучающихся автоматов, применение вычислительной техники в управлении производством, новые приборы автоматики.

Комментируя итоги совещания, чл.-корр. АН СССР Б. Сотсков сказал: «Современная техника взяла твердый курс на киберне-

тику, на широкое использование автоматизированных систем».

21 сентября. Агентство АПН рассказало о харьковском коротковолновике — управляющем стройтрестом инж. Борисе Борисенко. Он — обладатель 50 международных дипломов. Борисенко свыше 30 лет увлекается радиоспортом.

22 сентября. Подведены итоги первенства СССР по радиосвязи на коротких волнах. Чемпионом страны стал Г. Румянцев (UA1DZ, Ленинград). На втором месте — В. Гончарский (UB5WE, Львов), на третьем — К. Шульгин (UA3DA, Москва). Среди коллективных станций на первое место вышла UA4KHW (Куйбышев), на второе UA9KDP (Свердловск) и на третье — UA4KWB (Саранск).

22 сентября. Газета «Советский патриот» сообщила на днях, что тульский инженер Николай Маликов установил новый абсолютный мировой рекорд. Вблизи г. Феодосии в одном из запусков его радиоуправляемая модель планера парила в воздухе 10 ч 38 мин. Это на 1 ч 34 мин дольше предыдущего мирового рекорда, принадлежащего новозеландцу Я. Барберу.

10—24 октября. В Политехническом музее под девизом «Радиолюбители — техническому прогрессу» проходила XXI Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ, на которой демонстрировались 465 лучших любительских конструкций, отобранных на местных выставках. 148 из них были показаны в отделе применения радиоэлектроники в народном хозяйстве. По неполным данным только в 1965 г. внедрение радиолюбительских конструкций в производстве дало до 7 млн. руб. экономии.

Более ста участников выставки получили медали, дипломы и ценные призы.

Впервые на этой выставке жюри наградило ряд участников выставки медалями ВДНХ: 9 конструкторов было награждено серебряными и 29 бронзовыми медалями ВДНХ. Кроме того, 17 юных радиолюбителей-конструкторов получили медали юных участников ВДНХ.

На XXI радиовыставке продемонстрирован супергетеродин на 18 транзисторах ленинградца В. Меденецкого с применением микромодулей.

13 октября. «Правда» сообщает о первом вузовском телецентре, строительство которого заканчивают специалисты и студенты Томского индустриального института. В аудиториях и кабинетах института намечено установить 80 телевизоров. Преподаватели смогут читать лекции из телецентра сразу для нескольких потоков.

14 октября. В соответствии с программой отработки системы дальней радиосвязи и телевидения с использованием искусственных спутников Земли — активных ретрансляторов — в Советском Союзе успешно осуществлен запуск на высокоэллиптическую орбиту второго спутника связи «Молния-1».

С помощью второго спутника «Молния-1» проведены первые сеансы телефонной связи и обмен телевизионными программами между Москвой и Владивостоком.

Выводом на орбиту второго спутника «Молния-1» началась проверка возможностей организации системы связи при совместном использовании нескольких спутников.

14—16 октября. В Ереване обществом им. А. С. Попова проведена I Всесоюзная конференция по технической кибернетике.

17 октября. В 22 ч 30 мин по владивостокскому времени жители Владивостока увидели отборочный матч между сборными командами СССР и Дании. Передача велась по системе Евровидения. Телевизионный мост был весьма длинным: Копенгаген — Стокгольм — Хельсинки — Ленинград — Москва — спутник «Молния-1» — Владивосток. Качество передачи было отличным.

18 октября. В Варшаве закончились соревнования на первенство Европы по «Охоте на лис». Сильнейшие спортсмены континента состязались в поиске «лис» на двух диапазонах: 144—146 и 3,5—3,65 Мгц. В общекомандном зачете первые места заняли спортсмены СССР. Чемпион Советского Союза Анатолий Гречихин по итогам двух выступлений завоевал почетное звание абсолютного чемпиона Европы. Серебряная и бронзовая медали также достались советским радистам Ивану Мартынову и Виктору Ульяненко.

12—16 ноябрь. В СССР для исследования космического пространства и планеты Венера запущены две межпланетные станции — «Венера-2» и «Венера-3».

Обе станции вышли на траектории, весьма близкие к расчетным. Аппаратуру обеих межпланетных станций питают химические и солнечные источники энергии. Телеметрические, измерительные и другие приборы включаются автоматически в соответствии с программой полета по радиокомандам. Земля принимает информацию от обеих станций и следит за их полетом.

18—19 ноября. В Центральном Доме Советской Армии состоялся III съезд НТОРиЭ им. А. С. Попова.

29 ноября. Париж. В Доме радио был устроен первый просмотр передач цветного телевидения из Москвы с помощью спутника «Молния-1». Парижан приветствовал министр связи СССР Н. Д. Псурцев. Затем Москва показала фильмы «Десять минут в Ленинграде» и «Песня цветов».

8 декабря. Объявлено, что регулярно по вторникам на частоте 14 030 кгц работает UA1KAE — коллективная радиостанция советской антарктической экспедиции в Мирном.

12 декабря. Проведены XI Всесоюзные лично-командные соревнования женщин-коротковолновиков на приз журнала «Радио».

17 декабря. В СССР произведен запуск сотого по счету искусственного спутника Земли — «Космос-100». Кроме научной аппаратуры, на спутнике имеются радиосистемы для точного измерения элементов орбиты и радиотелеметрическая система передачи на Землю данных о работе приборов и научной аппаратуры.

20—24 декабря. Состоялась II Всесоюзная конференция по бионике.

28 декабря. Исполнилось 80 лет со дня рождения пионера отечественного телевидения, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора техн. наук, проф. Павла Васильевича Шмакова. Ученому присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда. Крупнейший педагог высшей школы, заботливый воспитатель молодежи в области телевидения, активный общественный деятель П. В. Шмаков — автор 160 опубликованных научных трудов.

29 декабря. В газете «Советский патриот» вышел 100-й выпуск хроники эфира «На любительских диапазонах». Ценность этой рубрики в том, что в ней оперативно освещаются результаты соревнований, обобщенные данные работы в эфире различных любительских радиостанций и экспедиций, сообщается о новых дипломах и предстоящих соревнованиях.

31 декабря. К этому дню, начиная с 1961 г., в СССР было продано 21,5 млн. радиоприемников, радиол и 12 млн. телевизоров.

Декабрь. В пустыне начат монтаж последней, 46-й башни для линии связи газопровода Бухара—Урал. С ее помощью управление 2 000-километровой магистралью будет автоматизировано.

1965 год. Проведена первая телевизионная передача по коаксиальному кабелю на магистрали Москва—Ташкент, обеспечивающему передачу программ центрального телевидения в республики Средней Азии.

1965 год. Последний год семилетки ознаменовался большим достижением связистов. Вступила в строй самая длинная в мире кабельная линия Москва—Владивосток.

В 1965 г. переходящий кубок Центрального радиоклуба ДОСААФ оставлен навечно в Симферополе. Это большой успех команды радиостанции УБ5ККА — областного радиоклуба, возглавляемой мастером спорта Ю. Е. Черкасовым. Четыре раза подряд эта команда занимала первенство на всесоюзных соревнованиях.

В 1965 г. радиопромышленностью выпущено 5,2 млн. радиоприемников, из них 1,8 млн., или 35%, на транзисторах.

1965 г. В конце года работали 653 телевизионные станции. Из них 185 мощных (120 программных и 65 РТС) и 468 маломощных ретрансляторов.

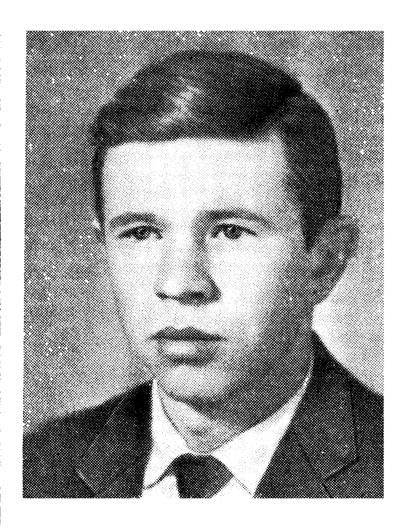
В 1965 г. (конец года). Центральный комитет ВЛКСМ, Центральный совет Союза спортивных обществ и организаций СССР и Центральный комитет ДОСААФ утвердили комплекс нормативных требований по физической и технической подготовке молодежи — «Готов к защите Родины».

В конце 1965 г. в Праге состоялось совещание представителей радиолюбительских организаций Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии и СССР. На нем выработаны единые правила проведения товарищеских международных соревнований по «Охоте на лис» и многоборью радистов.

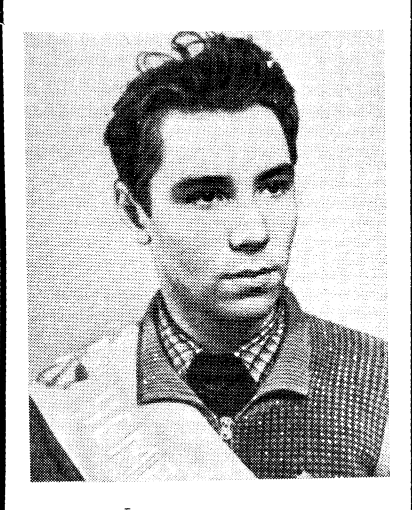
В 1965 г. радиопромышленность СССР начала серийный выпуск унифицированных телевизиров II класса УНТ-46 и УНТ-59.

Они собраны по единой схеме и отличаются лишь внешним оформлением и размерами экрана.

ЧЕМПИОНЫ РАДИО-СПОРТА



Чемпион СССР 1966 г. по «Охоте на лис» на диапазоне 28 *Мгц* Олег Прудников (г. Минск)



Чемпион СССР 1966 г. по радиосвязи на УКВ и рекордсмен СССР Георгий Румянцев (г. Ленинград)

Выпускаются они под названиями: УНТ-47 — «Огонек», «Изумруд», «Чайка», «Березка», «Зорька», «Восход», УНТ-59 — «Электрон», «Рубин-106».

1965 год. На Львовском заводе начался серийный выпуск унифицированных телевизоров «Огонек» и «Электрон». 20 работников предприятия, принимавших участие в их создании, награждены медалями Выставки достижений народного хозяйства СССР.

1965 год. Выпущен первый отечественный серийный малогабаритный переносный телевизор «Юность». Он построен целиком на полупроводниковых приборах.

1966 г.

На 1 января население СССР составляло 232 млн. чел.

1 января. В Азербайджанской ССР к концу семилетки насчитывалось 600 тыс. радиоприемников, 300 тыс. телевизоров и 360 тыс. точек проволочного вещания (1 123 радиотрансляционных узла). Кроме Бакинского телецентра, в Азербайджане работает программный телецентр в Нахичевани, мощные телевизионные ретрансляторы в Кировабаде и Геокчае, радиорелейная линия Баку — Акстафа и ретрансляторы в районных центрах.

1 января. Введен новый комплекс спортивно-технических нормативов — «Готов к защите Родины». В комплекс, кроме нормативов по физической подготовке, входит овладение одной из технических специальностей, в том числе и радиотехнической.

8—9 января. Мощный передатчик советского центра дальней космической связи в течение 3 ч. направлял на Венеру пучок радиоволн. Отразившись от Венеры, радиоволны возвращались на Землю и были приняты радиотелескопом английской обсерватории Джодрелл Бэнк.

18 января. Начала работать на SSB коллективная радиостанция UA1KED на Земле Франца Иосифа. Коротковолновики Московского городского радиоклуба изготовили и отправили на Землю Франца Иосифа возбудитель на SSB.

Январь. Мастер спорта Борис Жомов — радист советской ан-

тарктической экспедиции ежедневно работал с 16 до 18 ч на КВ передатчике экспедиции UA1KAE/1 (станция Молодежная). В эти часы в Антарктиде, по его наблюдениям, слышна работа коротковолновиков всех районов СССР.

Январь. Центральный комитет ДОСААФ подвел итоги работы самодеятельных радиоклубов — участников III Всесоюзной спартакиады по техническим видам спорта.

Лучшим в стране признан Ревдинский радиоклуб. Коллективу уральцев вручены именной хрустальный кубок — приз журнала «Радио», диплом первой степени и подарки.

Январь. «Рижанка-10» — обучающая машина, сконструированная и изготовленная заведующим производственным обучением 12-й средней школы г. Риги радиолюбителем В. М. Грозным, получила серебряную медаль на ВДНХ (а перед этим на XXI ВРВ).

Январь. Новый год в эфире ознаменовался первым чемпионатом Российской федерации и Советского Союза по радиосвязи на коротких волнах телефоном (АМ и SSB).

Январь. В эфире слышны коротковолновики, работающие телетайпом: UA4KED (Пенза), который провел уже много связей на RTTY (телетайпе), UR2KAX и UR2RZ (Эстонская ССР). В Ленинграде начал работать UA1KAL.

Январь. Маршал войск связи И. Т. Пересыпкин вручил в Донецке областному радиоклубу кубок ЦК ДОСААФ за наибольшее количество экспонатов, представленных на XXI Всесоюзную радиовыставку. Участникам выставки вручены медали.

3 февраля. В 21 ч 45 мин 30 сек по московскому времени советская автоматическая станция «Луна-9», запущенная 31 января, осуществила посадку на поверхность Луны в районе Океана Бурь, западнее кратеров Рейнер и Марий.

Через 4 мин 10 сек после прилунения станции раскрылись антенны и начался первый сеанс радиопередачи с поверхности Луны.

4 февраля. В 4 ч 50 мин по команде с Земли станция «Луна-9» начала передачу изображения лунного ландшафта на Землю. Полученные уникальные телевизионные изображения лунной панорамы опубликованы в газетах 7 и 8 февраля.

22 февраля. В СССР произведен запуск искусственного спутника Земли «Космос-110» для проведения биологических исследований. На борту спутника находятся две собаки: Ветерок и Уголек.

Февраль. Группа конструкторов Министерства электронной промышленности СССР (В. Плотников, В. Хмарцев, В. Жданов, А. Глазков, В. Нестеров и др.) изготовила транзисторную аппаратуру для «Охоты на лис» и карманные связные радиостанции для «Артека».

1 марта. В 9 ч 56 мин по московскому времени автоматическая станция «Венера-3» после трех с половиной месяцев полета в космосе доставила на поверхность планеты Венера вымпел с гербом Союза Советских Социалистических Республик. За время полета со станции «Венера-3» было осуществлено 63 сеанса связи.

27 марта. Состоялись Всесоюзные соревнования юных укавистов, посвященные XXIII съезду КПСС.

Март. Радиостанции Центрального радиоклуба СССР UA3KAA и UA3KAB начали передачу эталонных частот на любительских диапазонах (для проверки градуировки радиоприемников).

Март. Журнал «Радио» опубликовал краткие данные новой серии УКВ радиостанций «Дистанция», выпускаемых отечественной радиопромышленностью для беспоисковой и бесподстроечной симплексной радиотелефонной связи.

3—8 апреля. Проходил XXIII съезд Коммунистической партии Советского Союза.

3 апреля. Советская автоматическая станция «Луна-10» выведена на орбиту искусственного спутника: минимальное расстояние от поверхности Луны 350 км, максимальное 1 000 км. Период обращения 2 ч 58 мин.

С борта «Луна-10» прозвучала мелодия партийного гимна «Интернационал», которую слушали делегаты XXIII съезда КПСС.

10 апреля. Опубликованы утвержденные XXIII съездом КПСС **Директивы по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг.**

Апрель. Вышел первый номер массового общественного политического иллюстрированного еженедельника «РТ» (радио и телевидение) — органа Комитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР. Тираж журнала 100 000 экз.

Журнал будет публиковать радио- и телепрограммы, давать информацию о наиболее интересных передачах и их критический анализ.

Апрель. В Ереване совместными усилиями ученых Академии наук, университета и Института кардиологии создан аппарат, позволяющий передавать за десятки и сотни километров кардиограмму.

1 мая. Первомайский парад и праздничную демонстрацию в Москве видели миллионы телезрителей не только в СССР, но и во всех европейских социалистических странах, а также жители Финляндии, Франции, Англии, Австрии, Швейцарии, Италии, Норвегии и других государств Европы.

6 мая. Радиорелейная линия Москва — Сочи позволяет показывать телезрителям Черноморского побережья центральную программу и передачи «Интервидения» из многих стран Европы.

7 мая. К этому дню двухпрограммные УКВ ЧМ станции имелись в 150 городах СССР. За годы пятилетки их число удвоится.

7 мая. В СССР работает 186 мощных телевизионных станций и около 500 телевизионных ретрансляторов малой мощности.

7 мая. Состоялось торжественное заседание в Большом театре Союза СССР, посвященное Дню радио.

Собрание открыл секретарь МГК КПСС Л. А. Борисов. На собрании выступили: министр связи СССР Н. Д. Псурцев, председатель Комитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР Н. Н. Месяцев, чл.-корр. АН СССР В. И. Сифоров, слесарь завода счетно-аналитических машин Герой Социалистического Труда Б. С. Егоров и др. Торжественные заседания, посвященные Дню радио, состоялись также в других городах страны.

7 мая. Газета «Правда Севера» отметила 10-летие телевидения в Архангельске.

10 лет назад начал свою работу Архангельский любительский телецентр. Он работал в течение 7,5 лет. Передачи велись 3 раза в неделю. К концу 1963 г. в зоне действия любительского телецентра было уже несколько тысяч телевизоров. 24/XI 1963 г. была показана последняя передача любительского телецентра, а через неделю начал пробные передачи Государственный телецентр,

принятый в эксплуатацию 29 декабря 1963 г.

7—8 мая. В ознаменование Дня радио Федерация радиоспорта СССР провела традиционные международные соревнования коротковолновиков под девизом «Миру — мир».

9—16 мая. Состоялась перекличка ленинградских коротковолновиков, посвященная 30-летию ленинградской секции коротких волн.

Перекличка шла по методу «круглого» стола на всех радиолюбительских диапазонах.

11 мая. Газета «Советский патриот» опубликовала порядок получения разрешения для работы радиотелетайпом. Они будут выдаваться инспекциями электросвязи опытным радиолюбителям, имеющим радиостанции первой категории и ходатайство Федерации радиоспорта СССР.

17 мая. Автоматическая научная станция «Луна-10» совершила 349 витков вокруг Луны, пролетев расстояние более 5 млн. км.

Со станции проведено 178 сеансов радиосвязи, во время которых принималась информация от научных приборов.

В этот день, в день открытия XV съезда Ленинского комсомола, с борта спутника Луны вновь прозвучала мелодия «Интернационала».

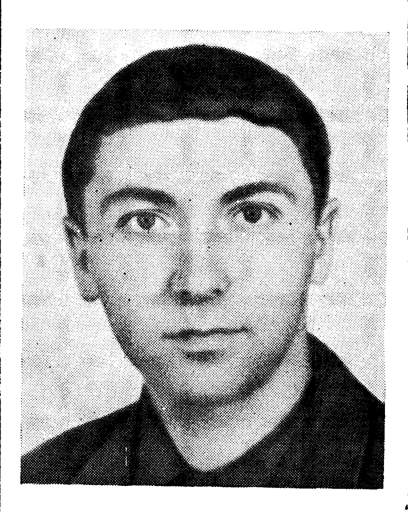
18 мая. Впервые в мире с помощью спутника «Молния-1» с большой высоты (почти 40 000 км) удалось увидеть земной шар. Помимо связной ретрансляционной аппаратуры, на корпусе спутника «Молния-1» установлены телевизионные камеры со сменными объективами и светофильтрами различной плотности, а также электронный блок — формирователь видеосигнала. Смена объективов и светофильтров производилась по командам с Земли.

20 мая. Телебашня в Останкине в ночь на 20-е выросла на 5,25 м, и ее рабочая площадка поднялась на отметку 300,5 м. Верхняя площадка Эйфелевой башни осталась на 0,5 м ниже.

22—28 мая. Очередная конференция IARU в г. Опатия (Югославия) решила с 1967 г. сократить сроки проведения соревнований по радиосвязи. Всемирные соревнования должны проводиться в течение 48 ч, континентальные — 36 ч, а все остальные в пределах 24 ч.

28 мая. Из Парижа в Москву через советский спутник «Молния-1» передавалась программа цветного

ЧЕМПИОНЫ РАДИО-СПОРТА



Чемпион СССР 1966 г. по радиомногоборью Юрий Старостин (Московская область)



Чемпион СССР 1966 г. по приему и передаче радиограмм (запись текста на пишущей машинке) среди женщин Валентина Тарусова (г. Москва).

телевидения по совместной советско-французской системе «Secam-III». На просмотре в Московском телецентре присутствовали министр связи СССР Н. Д. Псурцев и посол Франции в СССР Филипп Бодэ.

Май. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О состоянии и мерах по улучшению работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ) СССР.

Главной задачей ДОСААФ и впредь должно быть активное содействие укреплению обороноспособности страны и подготовке трудящихся к защите социалистического общества.

Будет осуществлен ряд мер, направленных на дальнейшее развитие военно-технических видов спорта в стране и укрепление материально-технической базы общества, в том числе расширение сети спортивно-технических клубов и спортивных сооружений.

Май. Начал работать крупнейший в стране завод электронно-лучевых трубок — первенец электронновакуумной промышленности Литвы.

С завершением строительства завод будет снабжать телевизионные предприятия крупноформатными кинескопами.

2 июня. Американский космический аппарат «Сервейор-1» для передачи телевизионных изображений Луны совершил мягкую посадку на Луну.

22 июня. Воронежский завод «Электросигнал» разработал радиостанцию «Гранит» на полупроводниковых приборах, пригодную для применения в тракторных бригадах, пожарных командах, в геологических экспедициях и в автомашинах скорой помощи.

27 июня. На общем собрании Академии наук СССР, посвященном задачам, поставленным перед советской наукой XXIII съездом партии, президент АН СССР акад. М. В. Келдыш сказал: «В современной научно-технической революции ведущая роль принадлежит радиоэлектронике. На базе радиоэлектронной техники развиваются мощная вычислительная техника, современные средства связи и управления, происходят коренные изменения в приборостроении».

29 июня. В газете «Красная Звезда» напечатана передовая статья под заголовком «Настойчиво овладевать радиоэлектроникой»:

«Можно смело утверждать, что радиоэлектроника—одна из важных движущих сил революции в военном деле. Она проникла во все роды войск, во все клетки сложного войскового организма. Качественно новые виды радиосвязи, «дальнобойная» всевидящая радиолокация, автоматическое управление оружием, радионавигация — таков далеко не полный перечень ее применения в армии и на флоте... Что касается радиосвязи Военно-Морского Флота СССР, то о её высоком качестве свидетельствует тот факт, что во время недавнего кругосветного похода группы советских атомных подводных лодок, находившихся постоянно под водой, не было зарегистрировано ни одного случая перерыва связи как между «большой землей» и командиром группы, так и внутри группы между подводными лодками».

30 июня. В Советско-Французской декларации, подписанной в Москве в итоге визита в СССР Президента Французской Республики генерала де Голля, отмечено:

«С обеих сторон было выражено твердое желание осуществить во всех положениях советско-французское соглашение от 22 марта 1965 г. по цветному телевидению».

Июнь. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «Об улучшении организации работы по созданию и внедрению в народное хозяйство средств вычислительной техники и автоматизированных систем управления».

В беседе с корреспондентом «Известий» директор Центрального экономико-математического института АН СССР акад. Н. П. Федоренко говорил о создании единой государственной сети вычислительных центров в СССР.

2 июля. Общее собрание Академии наук СССР избрало в действительные члены АН СССР Н. Г. Басова, В. Л. Гинзбурга и А. М. Прохорова по отделению общей и прикладной физики.

Членами-корреспондентами избраны Л. Д. Бахрах, А. Ф. Богомолов, Л. А. Вайнштейн, Р. В. Хохлов, И. С. Шкловский.

18 июля. За успехи в выполнении заданий семилетнего плана по развитию средств связи, телевидения и радиовещания Президиум Верховного Совета СССР наградил орденами и медалями СССР 5 913 работников предприятий и организаций Министерства связи СССР.

19 июля. Любители телевидения Ужгородской фанерно-мебельной фабрики и других предприятий установили на горе Токарня телевизионный ретранслятор. С пуском его вспыхнули голубые экраны в отдаленных рабочих поселках и деревнях Закарпатья. Этот почин поддержали жители г. Рахова. С помощью коллективов картонной фабрики, лесокомбината, общественности города также сооружен телевизионный ретранслятор, позволяющий принимать передачи из Львова и Киева, Праги и Будапешта.

Июль. Международной конференцией в Осло с участием делегаций 97 стран обсужден выбор цветной системы телевидения для Европы. Конкуренты: «SECAM», «PAL» (западногерманская) и «NTC» (американская). Советско-французская система «SECAM» получила 35 голосов, западногерманская 16 и NTC — 9. СССР и Франция предложили компромисс — «SECAM-4», но делегации ФРГ и Англии отклонили это предложение. Советское правительство и правительство Франции окончательно избрали систему «SECAM-3» и решили начать подготовку к промышленному ее внедрению.

20—23 августа. В традиционных международных соревнованиях по многоборью радистов в Москве участвовали радиоспортсмены Болгарии, Венгрии, Монгольской Народной Республики, Чехословакии и СССР. Первое место заняла команда СССР.

28 августа. В 00 ч 49 мин на окололунную орбиту выведен второй советский искусственный спутник Луны — автоматическая станция «Луна-11».

Минимальное расстояние от поверхности Луны — около 160 км; максимальное расстояние — около 1 200 км. Период обращения — около 3 ч.

Август. В Эстонии создан электронный орга́н «Ретаккорд» — двухклавиатурный многоголосный инструмент на транзисторах, перекрывающий восемь октав. Полоса частот от 40 до 15 000 гц. Инструмент весит около 40 кг.

Август. На Московском заводе электровакуумных приборов вступила в строй новая конвейерная линия, выпускающая ежедневно несколько тысяч кинескопов с экраном 47 и 59 см.

Август. В павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ демонстрируется опытная телевизионная установка с оптическим квантовым генератором ЛГ-24М, серийно выпускаемым электронной промышленностью СССР.

Такие ОКГ предназначаются для использования в телевидении, радиолокации, химии и других областях науки и техники. ОКГ типа ЛГ-24М служат для связи абонентов разных автоматических телефонных станций.

2—15 сентября. В Москве на международной выставке «Интерорг-техника-66» демонстрировался комплекс средств механизации и автоматизации инженерно-управленческого труда. В 20 павильонах показаны электронные, ионные радиотехнические приборы, ЭВМ и телевизионная аппаратура. Около 1 000 организаций и фирм из 18 стран показывали на выставке «умных» и надежных электронных помощников человека.

6 сентября. По границам СССР прошла радиоэстафета, посвященная II Всесоюзному слету молодежи. Содержание радиограмм, проделавших 50 тыс. км и передававшихся молодыми радиоспортсменами ДОСААФ, — рапорты юного поколения о своих трудовых успехах и участии во всесоюзном походе. В Москву поступили сообщения с «Северного полюса-15», из Мирного в Антарктиде, из Комсомольска-на-Амуре и с острова Диксон. Слету рапортовали радиолюбители всей страны.

В походе участвовало 10 млн. чел., вновь открыто 59 тыс. музеев боевой славы, установлено более 15 тыс. памятников и обелисков, мемориальных досок.

17—25 сентября. В Ташкенте проведена республиканская выставка радиолюбительского творчества. В семи ее больших отделах продемонстрировано много разнообразной аппаратуры, свидетельствующей о росте знаний, мастерства и изобретательности ее участников.

22 сентября начался первый в истории шахмат международный шахматный матч электронных вычислительных машин. Точнее, это поединок сложных программ, созданных учеными-математиками.

СССР играет по программе математиков института теоретической и экспериментальной физики. США представлены программой математиков Стэнфордского университета. Одновременно играются четыре партии. Ходы машин передаются по телеграфу.

27 сентября. В Обнинске Калужской области вступила в строй первая опытная линия передачи

сигналов поверхностной волной для трансляции телевизионных передач.

Линия эта представляет собой медный провод, покрытый слоем диэлектрика, подвешенный на столбах обычной линии связи. Линия передачи поверхностной волной обеспечивает очень широкую полосу пропускания сигналов.

29 сентября. На одном из предприятий Министерства радиопромышленности СССР изготовлена опытная партия ультразвуковых приборов «Ориентир» для слепых.

Держа в руках ультразвуковой излучатель, слепой идет по улице без поводыря и палки. Если луч излучателя встречает препятствие, то в головном телефоне слепого слышен сигнал, по высоте тона которого можно определить расстояние до препятствия и направление на него. Вес прибора 230 г.

Сентябрь. В Ужгороде состоялась конференция по физике и применению тонких полупроводниковых пленок в автоматике и радиотехнике.

Сентябрь. У кратера Авачинского вулкана установлена автоматическая передающая радиостанция. В кратер опущены датчики; передатчик дает собранные сведения через каждые 2 ч.

Сентябрь. Газета «Приокская правда» на снимках показывает, как в Рязанском радиотехническом институте используется замкнутая телевизионная сеть. По телевидению основные общетехнические и специальные курсы читают наиболее квалифицированные преподаватели.

Одновременно лекции могут слушать до 600 студентов. Просмотровые аудитории и студия оборудованы двусторонней громкоговорящей связью. Студенты могут обратиться к преподавателю с вопросами из любой аудитории.

Сентябрь. В соревнованиях по «Охоте на лис» в Польше между спортсменами стран социалистического лагеря оба главных приза завоевали советские спортсмены. Из шести призов в личном зачете четыре получили наши спортсмены. Спортивную честь радистов СССР защищали мастера спорта А. Гречихин, В. Кирчетов, В. Верхотуров, Л. Коронов и А. Лысенко.

Сентябрь. В соревнованиях по «Охоте на лис», проходивших в Югославии и посвященных 20-летию Союза радиолюбителей

ЧЕМПИОНЫ РАДИО-СПОРТА



Чемпион СССР и РСФСР 1966 г. по радиосвязи на коротких волнах телефоном среди женщин Нина Ульянова (г. Псков)

СФРЮ, одержала победу сборная команда СССР (мастера спорта В. Ульяненко, В. Правкин, О. Прудников и В. Кузьмин). Наши спортсмены заняли пять призовых мест из шести.

Сентябрь. Высота Останкинской телевизионной башни достигла 384 м. Еще один метр и кончится железобетонная часть, а дальше предстоит смонтировать стальной оцинкованный конус высотой 140 м.

Для строительства башни сконструирован самоподъемный агрегат. Он был установлен всегда на самой вершине строящейся башни. С его помощью и воздвигали башню, вернее железобетонный «стакан» —основу всей башни. Как только надстроено очередное бетонное кольцо, агрегат сам подтягивал себя повыше. Так он и поднимался вместе с башней. Получалось, что башня сама себя строит.

Сентябрь. На выставке «Интероргтехника-66» показана советская аппаратура под названием «Связь», имеющая стационарный радиотелефонный приемо-передатчик и пульт на столе руководителя предприятия или его секретаря. На пульте имеются клавиши с номерами-позывными работников, с которыми чаще всего беседует руководитель предприятия. Сотрудники предприятия носят карманные транзисторные приемники, звучащие при нажатии клавиш пульта. Вызванный нажимает кнопку «прием» и слушает сообщение.

Если сотрудник отсутствует, его приемник остается в проходной и при вызове на пульте вспыхивает ответный сигнал «отсутствует».

Сентябрь. 10 000 телевизоров разных марок отремонтировано за 2 года деятельности общественного телевизионного ателье «Спасибо» Львовского государственного телевизионного завода. 120 мастеров-общественников этого ателье работают безвозмездно.

Касса ателье — книга отзывов — заполнена благодарностями трудящихся.

Сентябрь — Октябрь. На Новосибирской областной и зональной радиовыставках в г. Куйбышеве всеобщий интерес привлек карманный магнитофон «Сигма» научного сотрудника Института горного дела Сибирского отделения АН СССР А. Н. Румянцева. «Сигма» помещается на ладони и весит 400 г. Длительность записи составляет 1ч.

20 октября. Выведен на высокоэллиптическую орбиту второй спутник связи «Молния-1». Для второго спутника «Молния-1» выбрана орбита с апогеем 40 000 км в северном полушарии и перигеем 500 км в южном.

20 октября. Закончены испытания опытных образцов нового телевизора «Аврора», разработку которого конструкторы завода им. Козицкого посвятили 50-летию Советской власти. Новый телевизор — модификация выпускавшегося заводом телевизора «Сигнал-2».

22 октября. В 11 ч. 42 мин в СССР осуществлен запуск космической ракеты в сторону Луны. На борту ракеты установлена автоматическая станция «Луна-12».

25 октября. «Луна-12» выведена на орбиту искусственного спутника Луны. Максимальное удаление от поверхности Луны 1 740 км, минимальное 100 км; период обращения спутника вокруг Луны 3 ч. 25 мин.

К 27 ноября «Луна-12» совершила 220 оборотов вокруг Луны, пролетев свыше 3 млн. км.

27 октября. За большие заслуги в области науки и электровакуумной техники и в связи с 70-летием со дня рождения Герой Социалистического Труда акад. Сергей Аркадьевич Векшинский награжден орденом Ленина.

Октябрь. Принят к серийному производству транзисторный диктофон «Нида», созданный на вильнюсском заводе.

«Нида» в течение 2 ч. записывает текст, воспроизводит его, принимает информацию по телефону. Аппарат снабжен клавишным и ножным пультами управления.

Октябрь. В Институте технической кибернетики АН Белоруссии создан новый автомат МАСК. Он автоматизирует считывание графической информации и ведет ее обработку в 5 000 раз быстрее, чем с помощью логарифмической линейки. Ленту «просматривает» чувствительный фотоэлемент, и электронное устройство расшифровывает данные, передавая их на вход ЭВМ.

Октябрь. Цех опытного производства Минского тракторного завода выпустил трактор МТЗ-50Б.

На реле впереди трактора смонтированы копир и датчик, регулирующий правильность борозды. Другой электронный датчик фиксирует изменения нагрузки.

Октябрь. Львовский завод кинескопов начал работать по новой системе планирования и экономического стимулирования. Резко улучшилось качество продукции. Созданы образцы кинескопов для цветного телевидения.

Октябрь. На 19-й Московской городской выставке радиолюбителей-конструкторов в павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ демонстрировалось 370 экспонатов.

Октябрь. На Александровском радиозаводе разработан лампово-полупроводниковый телевизор «Рекорд-8». Высоковольтный кенотрон заменен селеновым столбиком, а в развертке кадров работает лампа с холодным катодом.

Октябрь. В № 10 журнала «Радио» помещена статья известного французского популяризатора инж. Е. Айсберга о системе цветного телевидения «SECAM». Статье предпослано введение Анри де Франса, изобретателя системы «SECAM».

1 ноября. Государственная комиссия приняла в г. Рубцовске телевизионный ретранслятор. Жители степных районов Алтая смогут принимать без помех передачи из других городов Сибири.

1 ноября. На Московском заводе электровакуумных приборов построен цех цветных кинескопов для телевизоров советско-французской системы «SECAM».

2 ноября. Собран первый литовский унифицированный телевизор «Таурас». В нем установлен кинескоп, изготовленный на паневежском заводе «Экранас».

2 ноября. Начался пуск первого в СССР линейного ускорителя протонов с жесткой фокусировкой. Приборы зафиксировали на выходе ускорителя пучок протонов с энергией 25 млн. эв при токе 30 ма.

В проектировании и создании различных систем ускорителя участвовали коллективы Радиотехнического института АН СССР и НИИ электрофизической аппаратуры им. Д. Ефремова.

6 ноября. Пущена в эксплуатацию Батумская ретрансляционная телевизионная станция.

7 ноября. Впервые в сеть центрального телевидения включена передача из Ульяновска. До этого Ульяновский телецентр мог только принимать и ретранслировать московские передачи.

15 ноября. Первые крымские телевизоры «Лотос» с экраном 47 см поступили к потребителям. Выпуск их ведется в инженерно-лабораторном корпусе строящегося завода в Симферополе.

15 ноября. Закончены испытания телевизоров разных типов для пассажирских самолетов.

Проверен прием телепередач, записанных на видеомагнитофоне, а в предыдущие полеты хорошо были видны программы Москвы, Ленинграда и Киева.

Ноябрь. Издательство «Советское радио» начало выпуск новой серии книг «Библиотека инженера по надежности».

Ноябрь. В павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ работала тематическая выставка «Изделия электронной промышленности СССР», где демонстрировалось более 300 экспонатов.

Ноябрь. В Туркмении пущена в эксплуатацию радиорелейная линия Ашхабад — Безмеин.

Ноябрь. На Рижском заводе им. А. С. Попова началось серийное производство новых транзисторных малогабаритных приемников «Банга-2».

К 7 ноября выпущена первая партия.

15 декабря. Состоялся пленум Федерации радиоспорта СССР.

В отчетном докладе председатель президиума Федерации Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель отметил, что одной из лучших школ по подготовке и совершенствованию радиоспециалистов массовых профессий является радиолюбительское движение и радиоспорт.

Радиоспорт стал более массовым. Им постоянно занимаются около 200 тыс. чел., объединенных в спортивных командах организаций ДОСААФ.

Пленум переизбрал президиум Федерации. Председателем президиума избран Э. Т. Кренкель, его заместителями — маршал войск связи И. Т. Пересыпкин и главный редактор журнала «Радио» Ф. С. Вишневецкий.

17 декабря. Принят в эксплуатацию Дом радио в Чебоксарах. Здесь четыре студии, шесть аппаратных, кабины прослушивания, обширная фонотека, удобные редакционные помещения,

уютные фойе, система кондиционирования воздуха. Техническое оборудование изготовлено отечественными предприятиями и промышленностью Венгрии.

21 декабря. Запущена в сторону Луны космическая ракета с автоматической станцией «Луна-13», которая, так же как и «Луна-9», совершила мягкую посадку на территорию Океана Бурь и передала новые снимки лунной панорамы 25 и 26 декабря.

22 декабря. На сессии отделения общей и прикладной физики АН СССР доложено о новом типе мощного ОКГ, созданного в ФИАН под руководством акад. А. М. Прохорова.

Основой ОКГ стал не рубин, а прозрачные кристаллы флюорита с некоторыми добавками.

25—31 декабря. В 15 ч 15 мин автоматическая станция «Луна-13» по команде с Земли начала передавать изображения лунной панорамы. Качество телевизионных изображений хорошее. Одновременно поступают данные научных измерений и сведения о работе систем и аппаратуры станции.

Декабрь. В Башкирии вошли в строй маломощные телевизионные ретрансляторы в Туймазах, Миндяке, Красном Ключе и Кайраклах.

Закончено строительство второго (прямого) телевизионного ствола на радиорелейной линии Казань — Уфа — Салават.

1966 г. По радиорелейным линиям, а также по коаксиальным кабельным магистралям передаются газета «Правда» и другие центральные газеты фототелеграфным методом в Киев, Минск, Ташкент, Свердловск, Харьков, Ростов-на-Дону и другие города. На передачу одной полосы газеты теперь требуется всего 7 мин. По фотографиям изготовляются клише и газеты печатаются в местных типографиях.

1966 г. Восемь членов кружка радиоэлектроники клуба юных техников Куйбышевского металлургического завода им. Ленина получили медали ВДНХ за ряд сложных измерительных приборов.

В 1966 г. выпущено 5,8 млн. радиоприемников и радиол (113% к выпуску 1965 г.), а также 4,4 млн. телевизоров (121% к выпуску 1965 г.).

1967 г.

1 января. Под бой главных часов страны — кремлевских курантов — советский народ вступил в юбилейный 1967 год.

10 января. Закончена разработка и подготовка к производству транзисторного преобразователя, созданного работниками завода «Автоматика» в Кировакане. Он работает от 12-вольтового аккумулятора и позволяет в автомобиле при поездке пользоваться магнитофоном, радиоприемником, проигрывателем, электробритвой и т. д.

19 января. Программа длительного полета третьего искусственного спутника Луны была успешно завершена на 602-м витке, и дальнейшая радиосвязь со станцией «Луна-12» прекращена. Почти за 3 мес. станция пролетела около 10 млн. км в окололунном пространстве и с ней было проведено 302 сеанса радиосвязи.

Январь. Советский народ отметил 40 лет со дня основания ДОСААФ СССР. «Большой путь прошло за это время патриотическое общество, — писал его председатель генерал армии Герой Советского Союза А. Л. Гетман. Это путь от Осоавиахима, впитавшего в себя идеи ленинского всеобуча, традиции и опыт первых оборонных организаций — Доброхима, Авиахима, Общества содействия обороне, Общества друзей радио, — до Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту — ДОСААФ, объединившего в своих рядах десятки миллионов трудящихся СССР».

Январь. В вычислительном центре АН СССР установлена новая быстродействующая электронная счетная машина БЭСМ-6, имеющая скорость счета 1 млн. операций в секунду.

Январь. Ленинградский электротехнический институт им. В. И. Ульянова (Ленина) награжден орденом Ленина.

3 февраля. С конвейера Рижского завода им. А. С. Попова сошла миллионная «Селга»

Первым серийным советским транзисторным приемником была «Гауя», выпущенная на том же заводе в 1961 г. К концу 1963 г., выпустив 283 тыс. приемников «Гауя», завод освоил новый транзисторный радиоприемник «Селга».

В 1966 г. «Селга» экспортировалась более чем в 50 стран мира.

8 февраля. В «Известиях» сообщается о новой системе радиосвязи «Алтай», созданной организациями Министерства связи СССР. Эта система обслуживает подвижные абоненты различных городских служб в радиусе 25—30 км. Теперь из «скорой помощ», автомобилей аварийных и ремонтных служб можно будет легко соединиться с любым учреждением.

11 февраля. Состоялась пробная передача по новой радиорелейной линии Кустанай—Целиноград протяженностью 650 км. Жители Целинограда и области впервые увидели на голубых экранах телевизионные передачи из Москвы и Челябинска.

11 февраля. На строительстве Останкинской телевизионной башни с отметки 385 м начался монтаж 18 секций в виде металлических цистерн. Каждая такая бочка высотой с двухэтажный дом весит около 25 т. В этот день монтажниками Промстальконструкции (бригадир высотников Валентин Коновалов) установлена первая секция в гнездо, приготовленное для нее на вершине башни.

14 февраля. Хабаровские читатели получили газету «Правда» не вечером, как обычно, а в полдень. Газета передана из Москвы по фототелеграфу.

25 февраля. Радиорелейная линия Москва — Северный Кавказ построена.

Последний участок этой трассы — Ростов-на-Дону — Армавир — Пятигорск — покинули бригады наладчиков. К жителям северо-восточной части Кубани «пришла Москва».

26 февраля. Во время финальной передачи КВН монтажники-высотники строители Останкинской телевизионной башни доложили телезрителям, что они только что «разменяли» пятую сотню метров башни. Высотники подарили свои каски участникам финала и жюри КВН.

2 марта. Совет Министров СССР принял решение о развитии производства бытовой аппаратуры магнитной записи и улучшении ее качества.

Март. На Московском электроламповом заводе изготовлены

опытные образцы кинескопов размером по диагонали 65 см.

Март. Проходит испытания первый цветной телевизор «Рубин-401», созданный инженерами и рабочими Московского телевизионного завода и одного из научно-исследовательских институтов. Этот телевизор имеет экран размером по диагонали 59 см.

20 апреля. Впервые проведена прямая телевизионная передача Токио — Москва через искусственные спутники Земли.

22 апреля. К 97-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина чехословацкими специалистами совместно с работниками Ульяновского телецентра закончен монтаж телевизионной станции «Зона» фирмы «Тесла» для второй телевизионной программы и начались опытные передачи.

28 апреля. В Монреале открылась одна из самых больших всемирных выставок «ЭКСПО-67».

Сделанный из стекла, стали и алюминия советский павильон привлекает всеобщее внимание. Его экспозиция показывает свершения советских людей в космосе, в области мирного использования атомной энергии, квантовой техники, радиоэлектроники и т. д.

30 апреля. На высоте 537 м взвился алый флаг. Четырехметровый флагшток вознес его над антенной самой высокой на планете телевизионной башни в Останкине. Она на 145 м выше чем Нью-Йоркский небоскреб «Эмпайр стейт билдинг», и на 233 м выше Эйфелевой башни.

Апрель. На Львовском телевизионном заводе проходят испытания первые образцы телевизоров 2-го класса на транзисторах. Эти телевизоры, разработанные конструкторами завода, будут потреблять 70 вт электроэнергии.

6 мая. Совет Министров СССР объявил ежегодно отмечаемый советской общественностью День радио 7 мая одновременно и праздником работников всех отраслей связи.

7 мая. В Ленинградском электротехническом институте им. В. И. Ульянова-Ленина при мемориальном музее изобретателя А. С. Попова открылся музей-квартира великого ученого.

14—30 мая. Под девизом «Радиолюбители — 50-летию Советской власти» проведена XXII Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ. В ее залах демонстрировались 764 прибора, в создании которых приняло участие 1515 чел. Отбору на всесоюзный смотр предшествовали 82 областные и 14 республиканских радиовыставок, проведенных в 1966 г. На них 19 296 конструкторов экспонировали 9 732 радиоаппарата. 240 участников XXII ВРВ награждено различными премиями. 79 конструкторам присуждены медали ВДНХ, из которых 5 золотых, 14 серебряных, остальные бронзовые.

15—28 мая. Проводилась XIX научно-техническая конференция радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ. Конференция завершилась докладами: председателя жюри Е. Н. Геништа «Об итогах XXII ВРВ» и начальника ЦРК И. А. Демьянова «О задачах радиолюбителей - конструкторов в связи с подготовкой к XXIII ВРВ». 28 мая состоялось вручение дипломов, медалей и призов XXII ВРВ.

16 мая. На Шауляйском телевизионном заводе изготовлен стотысячный литовский телевизор. Первые «Темпы» собраны были на этом заводе в конце 1963 г. Сейчас каждые пять минут с конвейера сходит новый телевизор.

30 мая — 2 июня. Состоялся VI Всесоюзный съезд краснознаменного Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту.

Председателем ЦК ДОСААФ избран Герой Советского Союза генерал армии А. Л. Гетман.

12 июня. Миллионный магнитофон «Айдас-9М» (первое название «Эльфа-6») выпущен на Вильнюсском заводе «Эльфа», награжденном орденом Трудового Красного Знамени.

Производство магнитофонов началось на заводе 12 лет тому назад.

Июнь. На Елецком элементном заводе пущена поточно-механизированная линия, которая будет давать несколько миллионов батареек «Крона-ВЦ» для транзисторных приемников.

Июнь. На стройки Москвы поступили первые образцы транзисторной радиостанции «Каштан». Этот приемо-передатчик особенно нужен при монтаже высоких зданий, когда команду с земли не услышишь. Радиус действия «Каштана» 400—500 м.

1 июля. Воронежский завод «Электросигнал» выпустил пятимиллионный телевизор. Теперь это «Рекорд-67», а начал завод с выпуска «КВН-49».

8 июля. По сообщению газеты «Труд» ленинградский завод им. Козицкого начал выпускать небольшими партиями цветные телевизоры «Радуга» двух моделей: с экраном 40 и 59 см.

14 июля. Межпланетная автоматическая станция «Венера-4», запущенная 12 июня, продолжает свой полет в сторону планеты Венера. За месяц полета «Венера-4» удалилась от Земли на расстояние около 8 млн. км. За этот период с ней проведено 20 сеансов связи.

15 июля. В эфире прозвучала передача радиопрограммы «Маяк» под номером 50 000. Свои передачи «Маяк» ведет уже 3 года.

17 июля. В магазинах появилась новинка—элемент 343 для питания транзисторных радиоприемников и магнитофонов. Элемент меньше размером, чем катушка ниток, но емкость его достаточна для питания приемника в течение месяца.

16 августа. Вышла в свет книга «Развитие связи в СССР», подытоживающая путь, пройденный отраслями связи за 50 лет Советской власти. Выпущен блок марок, посвященных этой книге, со штемпелем спецгашения, посвященном дню выхода книги.

18 августа. С конвейера завода ВЭФ сошла миллионная «Спидола». Приемник, носящий поэтичное имя девушки из поэмы Яна Райниса, по праву завоевал широкое признание советских людей и за рубежом. Это лучший и самый надежный транзисторный приемник.

Конструкторы завода создали серию модификаций «Спидолы»: «Вэф-Спидола», «Вэф-Спидола-10», «Вэф-транзистор», «Вэф-транзистор-10». Начинается выпуск опытных образцов нового транзисторного приемника «Вэф-12». В нем семь диапазонов, включая пять КВ. Есть регулятор тембра, новый широкополосный громкоговоритель.

Август. Редакция журнала «Радио» организует с 1/IX 67 клуб дальней связи (Dx club) и публикует положение о нем.

Август. В ознаменование 50-летия Советской власти Федерацией радиоспорта СССР учрежден диплом «СССР-50», который будет выдаваться радиолюбителям

всех стран мира, выполнившим определенные нормативы по установлению радиосвязей (наблюдений) с различными радиостанциями СССР.

В зачет принимаются радиосвязи (наблюдения), проведенные с 1 ноября 1967 по 31 декабря 1968 г.

7 сентября. «Днепропетровская правда» сообщила, что с конвейера местного радиозавода сошла первая партия транзисторной радиолы «Мрия» (Мечта). Это первая в стране малогабаритная переносная радиола весом 3,5 кг. Первый тираж «Мрии» — десять тысяч на 1967 г.

7—12 сентября. В Ростове-на-Дону проходила III Всесоюзная научная конференция по нейрокибернетике с участием ученых Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши и Румынии.

12 сентября. На заводе им. Козицкого с конвейера сошел двухмиллионный телевизор. Начало выпуску телевизоров на этом заводе было положено ламповым телевизором Ленинград Т-1 (в 1948 году). Потом стали выпускаться «Знамя», «Авангард», «Волга», «Сигнал» и первый советский лампово-полупроводниковый телевизор «Вечер» (30 тысяч в 1967 г.). А теперь с маркой завода начался выпуск первой партии цветных телевизоров «Радуга».

13 сентября. «Правда» сообщает, что во многих городах СССР, удаленных от Москвы, строятся приемные телевизионные станции «Орбита», которые будут принимать передачи центрального телевидения через искусственный спутник «Молния-1». Приводится снимок монтажа станций «Орбита» в Чите.

13 сентября. Закончен монтаж 160-метровой телевизионной башни самого северного в стране ретранслятора в Заполярном Мурманской обл. С началом его работы телезрители северной Норвегии смогут принимать передачи Московского телевидения.

21—27 сентября. В Чехословакии (южная Богемия) состоялся 5-й чемпионат Европы по «Охоте на лис». В нем приняло участие 48 сильнейших «охотников» континента (из Австрии, Болгарии, Венгрии, ГДР, Румынии, СССР, ФРГ, Чехословакии, Швеции и Югославии).

На диапазоне 3,5 Мгц в 4-й раз звание чемпиона Европы завоевал Анатолий Гречихин, командная победа тоже присуждена нашим спортсменам. Звание чемпиона Европы на диапазоне 144 Мгц завоевал Гений Солодков (СССР), командное первенство заняли венгры. В результате соревнований советские «охотники» получили три вымпела из четырех и три кубка из четырех, а также специальный приз по многоборью.

Сентябрь. С конца месяца и до ноября в Москве и области проходила переориентация 76 000 коллективных антенн на Останкинскую телевизионную башню.

В этот переходный период одновременно работали две телевизионные станции (на Шаболовке и в Останкине) на каждой из двух московских программ.

Сентябрь. Президиумом центрального правления ВНИТОРиЭ им. А. С. Попова утвержден оргкомитет по подготовке и проведению юбилея 50-летия организации Нижегородской радиолаборатории в августе 1968 г. Возглавляет комитет маршал войск связи СССР И. Т. Пересыпкин.

Сентябрь. Вслед за новым транзисторным приемником «ВЭФ-12», который начал изготовлять завод «ВЭФ», на другом рижском заводе — имени А. С. Попова — приступили к изготовлению переносного транзисторного приемника «Рига-103» («Нептун»). Он имеет шесть диапазонов, позволяет вести прием очень отдаленных станций. Вес приемника 3,5 кг.

Сентябрь. В журнале «Радио» опубликован состав Совета Клуба дальней связи при журнале «Радио» из 15 человек. Президентом Клуба избран Э. Т. Кренкель (RAEM), вице-президентом В. В. Миткевич (UW3DR) секретарем — З. А. Гераськина (UW3FH).

Сентябрь. На Чукотке появляется новая профессия — **пастух-радист.** Здесь в профессионально-техническом училище поселка Провидения открыто отделение, в котором готовят пастухов-радистов для оленеводческих бригад.

1 октября. 16 часов 15 минут. Советское телевидение начало регулярные цветные передачи по совместной советско-французской системе (на базе SEKAM).

Перед телезрителями выступили председатель Комитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров СССР Н. Н. Месяцев, посол Франции в Советском Союзе Оливье Вормсер. Он сказал, что в эти же часы начал передачи своей цветной программы и Парижский телецентр.

3 октября. В СССР осуществлен запуск очередного спутника связи «Молния-1». Его апогей 39 600 км в северном и перигей 465 км в южном полушарии. Период обращения 11 ч. 52 м.

Задачи запуска спутника — обеспечение эксплуатации системы дальней телефонно-телеграфной радиосвязи и передача программ центрального телевидения СССР на пункты сети «Орбита», создаваемой к 50-летию Великого Октября в районах Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока и Средней Азии.

10 октября. В 1968 г. население СССР получит 5,7 млн. телевизоров, сообщил на третьей сессии Верховного Совета СССР седьмого созыва зам. пред. Совета Министров СССР, председатель Госплана СССР Н. К. Байбаков.

14 октября. На полную мощность 70 млрд. электрон-вольт пущен крупнейший в мире серпуховский протонный синхротрон Института физики высоких энергий Госкомитета по использованию атомной энергии СССР. Ученые, инженеры и рабочие этого института, Института электрофизической аппаратуры, Радиотехнического института и коллективы ряда учреждений, ведущих конструкторских бюро и многих заводов страны посвятили эту гигантскую работу 50-летию Октября.

14—16 октября. Через спутник связи «Молния-1» смотрели Московские передачи в одном из самых северных городов мира — в Норильске. Это идут пробные передачи системы «Орбита». Испробованы «телемосты»: Москва — Космос — Байкал; Москва — Космос — Забайкалье. Пришла голубая волна в Хабаровск.

14 октября. В статье «Сибирь смотрит Москву» в «Известиях» рассказывается о системе «Орбита», о фотографиях в газетах красивого одноэтажного здания с большой чашеобразной антенной на крыше (это наземная станция системы «Орбита»). Мощный наземный передатчик «Орбита» установлен в районе Москвы. Он посылает на спутник связи «Молния-1» радиосигналы, несущие программы центрального телевидения. На спутнике эти сигналы усиливаются во много тысяч раз и бортовой передатчик возвра-

щает их на землю. Далекая наземная станция «Орбита», о которой говорилось вначале, улавливает пришедший из космоса слабый сигнал, усиливает и передает на местный телецентр, излучающий в эфир принятую через космический мост московскую программу.

И вот Сибирь смотрит Москву. Вступила в эксплуатацию приемная станция «Орбита» в Кемерове. Идет наладка аппаратуры в Новосибирске, Якутске, Братске, Магадане, Сыктывкаре, Ашхабаде. Строительство и монтаж оборудования ведутся в Иркутске, Южно-Сахалинске, Фрунзе и других городах.

В большую телевизионную сеть страны входят новые территории. Космический мост переброшен к ним в сказочно короткий срок!

18 октября. Советская автоматическая станция «Венера-4», пройдя расстояние около 350 млн. км, достигла планеты Венера. За четыре месяца полета станция передала новые многочисленные данные о физических свойствах космического пространства. Около Венеры нет заметного магнитного поля и радиационных поясов планеты. «Венера-4» впервые в мире осуществила плавный спуск и посадку на поверхность планеты, позволила получить ценнейшие данные о планете и доставить второй вымпел с изображением Герба Союза Советских Социалистических Республик.

Научные исследования, выполненные Советской межпланетной станцией «Венера-4», — новая выдающаяся победа советской науки и техники, важнейший этап в исследовании планет солнечной системы.

18 октября. Советская станция на Венере. Этому выдающемуся событию в истории космонавтики посвящен экстренный выпуск газеты «Правда». Он был передан по фототелеграфу и отпечатан в Киеве, Минске и Ростове-на-Дону.

19 октября. «Вся Америка знает сегодня, что **планета Венера говорит по-русски.** Венера обрела голос. Первая коммуникация между двумя планетами установлена Советским Союзом» — гласит громадный аншлаг, пересекающий первую страницу вашингтонской газеты «Ньюс».

21 октября. В ознаменование трудовых успехов коллективов предприятий и организаций, внесших большой вклад в коммунистическое строительство и добившихся во всенародном социалистическом соревновании наилучших результатов в выполнении обязательств в честь 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции, награждены памятными знаменами ЦК КПСС, президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС многие организации, среди которых коллективы: Арктического районного радиометеорологического центра Певек; главной редакции информации Всесоюзного радио («Последние известия» — «Маяк») г. Москва; Горьковского ордена Ленина телевизионного завода им. В. И. Ленина; Донецкого областного производственно-технического управления связи; Ивановского областного производственно-технического управления связи; Ленинградского объединения электронного приборостроения «Светлана»; Ленинградской дирекции радиосвязи и радиовещания; Львовского ордена Трудового Красного Знамени завода кинескопов; Московского почтамта; Московского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени завода электровакуумных приборов; ордена Ленина центрального телеграфа г. Москвы; ордена Трудового Красного Знамени Днепропетровского завода радиорелейных приборов; Рыбинского кабельного завода, Ярославская область; Саратовского ордена Трудового Красного Знамени завода электронного машиностроения.

30 октября. На выставке достижений народного хозяйства СССР состоялось торжественное открытие юбилейной экспозиции, посвященной 50-летию Великого Октября.

На торжественный митинг пришли десятки тысяч людей, продолжительными аплодисментами встретивших руководителей Партии и правительства. В отчете, помещенном в «Правде» о достижениях народа-созидателя, показанных на выставке, есть такие строки: «Детищем современной науки являются лазеры. В павильонах они представлены целыми семействами. Их чудодейственные лучи режут самые тугоплавкие металлы. С помощью лазеров производят операции на нежных тканях живого человеческого глаза. А лазер сверхгигантских импульсов применяется для работ в области ядерной физики.

Огромных успехов в СССР за последнее время достигла радиоэлектроника.»

30 октября. В СССР произведен запуск искусственного спутника Земли «Космос-188», а в 12ч. 20 м того же дня впервые в мире была осуществлена автоматическая стыковка на орбите искусственного спутника Земли «Космос-188» со спутником «Космос-186», запущенным 27 октября 1967 г. Оба спутника провели ряд сложных маневров в космическом пространстве. Процессы поиска, сближения и стыковки проводились с помощью специальных радиотехнических средств и счетно-решающих устройств, установленных на борту.

Телевизионное изображение состыкованных аппаратов, а также телеметрическая информация передавались на Землю бортовыми радиотелевизионными установками и телеметрическими системами и принимались сетью наземных пунктов. Оба спутника в течение 3 ч. 30 мин. продолжали полет по орбите в состыкованном состоянии.

В 15 ч. 50 мин. 30 октября по команде с Земли была проведена автоматическая расстыковка искусственных спутников. Процесс расстыковки передавался на Землю с помощью телевизионной и других систем. Через некоторое время после расстыковки при помощи бортовых двигательных установок был осуществлен перевод обоих спутников на различные орбиты. Спутник «Космос-186», завершив программу исследований, совершил мягкую посадку в заданном районе. Спутник «Космос-188» продолжал полет в соответствии с программой.

31 октября. На западной окраине Нальчика построена телевизионная башня высотой 194 м (700 м над уровнем моря). Новый телевизионный передатчик позволит обслужить телевизионными программами всю территорию Кабардино-Балкарии.

1 ноября. Коллектив завода им. Козицкого выполнил свое обязательство к 50-летию Советской власти: освоен серийный выпуск телевизора «Радуга» в новом цехе цветных телевизоров. Из двух километров заводских конвейерных линий 300 м несут на себе цветные приемники. В конце конвейера они на 150 часов попадают на стенд тренировки (черно-белые телевизоры на этом стенде проводят 24 часа). Цветные телевизоры «Радуга» создали ра-

диоспециалисты: Р. Г. Британишский, А. М. Непомнящий, Н. В. Петровский, В. И. Пушкарев, А. Д. Акутин.

2 ноября. Закончено строительство общесоюзного телевизионного центра (ОТЦ) и пущена в эксплуатацию первая очередь, включающая несколько аппаратно-студийных блоков. Вместе с МТЦ она обеспечит четырехпрограммное телевизионное вещание через новую радиопередающую станцию в Останкине.

Новый телецентр занимает участок площадью 8 га. Длина здания — более 400 м, высота центральной 13-этажной части — 55 м. Общая площадь 170 000 $м^2$. ОТЦ в 17 раз превышает по объему Московский и в 8,5 раза Ленинградский телецентры. Это крупнейшее сооружение подобного типа в мире. Только лифтов в нем — 38. В ОТЦ 14 основных студий, из них две по 1 000 $м^2$, семь по 600 $м^2$ и пять по 150 $м^2$.

В состав комплекса входят помещения студийных аппаратных, мастерских, гримерных, репетиционных, центральная аппаратная, просмотровые залы, аппаратные телетайпной, фототелеграфной и междугородной телефонной связи, ресторан, конференц-зал на 800 мест, музей телевидения и др.

3 ноября. В Москве, в Кремлевском Дворце съездов проведено совместное торжественное заседание, посвященное 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции Центрального комитета коммунистической партии Советского Союза, Верховного Совета СССР и Верховного совета РСФСР. В своем докладе «50 лет великих побед социализма» Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев отметил:

«...По выпуску стали наша металлургия перешагнула рубеж в сто миллионов тонн. Интенсивно развиваются химическая промышленность, радиотехника, электроника, атомная промышленность...

...Развитие кибернетики повышает производительность умственного труда, прокладывает пути автоматизации различных видов хозяйственной деятельности и управления. Наука становится в подлинном смысле слова непосредственной производительной силой. Эта ее роль еще более возрастет в будущем».

Его транслировали все радиостанции Советского Союза и передавали по телевидению Общесоюзный и Московский телецентры.

Действовали космические телевизионные мосты системы «Орбита» в Сибири, на Дальнем Востоке и Средней Азии от Москвы до Южно-Сахалинска, Норильска и Ашхабада. Радиовещание на иностранных языках велось на все страны и континенты.

Вместе с посланцами народа, находившимися в Кремлевском Дворце, в торжестве принимали участие миллионы радиослушателей и телезрителей. Именно о такой аудитории и мечтал великий Ленин.

4 ноября. Сдана в эксплуатацию самая высокая в мире телевизионная башня ОТЦ в Москве, высотой с флагштоком 537 м. Железобетонная часть башни простирается до отметки 385 м; дальше идет металлическая часть. Внутри железобетонного конусного основания на 13 этажах расположены телевизионные и радиовещательные передатчики. Внутри башни действуют скоростные лифты. Смотровые площадки расположены на высотах 147 и 269 м. Третья станция лифта на высоте 337 м. Здесь на трех этажах расположены залы ресторана. Его посетители могут обозревать круговую панораму Москвы: пол ресторана вращается со скоростью один оборот в час.

4 ноября. В 19 ч. 30 м. в эфире появилась новая, четвертая программа центрального телевидения. Строители и работники телевидения собрались на праздник торжественного открытия первой очереди Общесоюзного телецентра Останкино имени 50-летия Октября и новой программы.

В торжестве приняли участие зрители. Они смотрели передачу «Знакомьтесь, Останкино».

6 ноября. Октябрьский праздник начался на востоке нашей страны. В 22 часа по московскому времени на волне радиопрограммы «Маяк» прозвучал первый праздничный репортаж для дальневосточников.

7 ноября. Перезвон Кремлевских курантов возвестил о начале празднования Великого Октября на Красной площади столицы. Работали все радиостанции Советского Союза. Передачи парада и демонстрации трудящихся транслировались по всем программам Центрального телевидения. Впервые осуществлена цветная передача с Красной площади.

Телевидение дало возможность увидеть демонстрации трудящихся Ленинграда и Киева, Таллина и Риги, Кишинева, Минска и Вильнюса. Свидетелями грандиозного зрелища на Красной площади стали жители Болгарии, ГДР, Венгрии, Польши, Румынии и Чехословакии.

Своих комментаторов для ведения передачи прислали страны, входящие в систему Евровидения: Югославия, Алжир, Англия, Франция, Финляндия, Дания, Швеция.

Через космические спутники связи репортаж принимали США, Япония и Канада.

СПРАВКИ

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Г. В. САДОВСКАЯ И А. Г. СОБОЛЕВСКИЙ

Полупроводниковые приборы — транзисторы, диоды, стабилитроны и пр. — уже сейчас являются наиболее распространенными и важными элементами радиоэлектронных схем. Они сильно потеснили электронные лампы, позволили сделать радиоаппаратуру экономичной, малогабаритной, повысили ее надежность. Можно ожидать, что в ближайшие годы вся бытовая радиоаппаратура (приемники, телевизоры, магнитофоны), а также многие электронные аппараты вычислительной техники, автоматики, связи и т. д. будут полностью переведены на транзисторы.

В настоящее время нашей промышленностью выпускается большое количество различных полупроводниковых приборов. Среди них — выпрямительные диоды, предназначенные для работы в устройствах электропитания, высокочастотные диоды, применяемые в детекторах, универсальные и специализированные транзисторы (низкочастотные и высокочастотные, мощные и маломощные, импульсные, переключающие), варикапы — специальные полупроводниковые устройства, емкость которых зависит от приложенного к *p-n* переходу напряжения Параметры наиболее распространенных из этих приборов указаны в таблицах, которые приведены ниже.

Однако надо предупредить, что полупроводниковые приборы обладают специфическими особенностями, которые необходимо учитывать при конструировании радиоаппаратуры. Эти особенности следующие:

1. Расчет схем необходимо производить с учетом максимально возможных изменений основных параметров полупроводниковых приборов в рабочем диапазоне температур.

2 Схемы на полупроводниковых приборах должны проектироваться с учетом возможного изменения (дрейфа) их параметров в процессе хранения и эксплуатации. Наиболее существен дрейф обратного тока переходов и коэффициента усиления по току транзисторов.

3. Надежность работы схем на полупроводниковых приборах зависит от правильного выбора рабочих напряжений, токов и мощностей. Так, надежность диодов и транзисторов возрастает в десятки раз при уменьшении рабочего напряжения до уровня 0,7 от предельного Рекомендуется ограничивать напряжения между электродами полупроводниковых приборов и рабочие токи (в том числе импульсные значения) величиной, не превышающей 0,7 предельной. Этот запас должен обеспечиваться во всем диапазоне температур. Запрещается превышать указанную в справочниках предельную мощность, рассеиваемую прибором, и температуру переходов или корпуса прибора.

4. Использование предельных режимов в схемах, от которых требуется высокая надежность, не допускается

5 Использование полупроводниковых приборов в предельных режимах по двум параметрам (например, по току и рассеиваемой мощности) не допускается.

6. Для увеличения стабильности схемы в широком диапазоне температур сопротивление между базой и эмиттером транзистора должно быть минимальной величиной.

7 Недопустимо использование транзисторов в таких схемах, где они хотя бы некоторое время работают с отключенной базой

8 Число отказов полупроводниковых приборов уменьшается почти в 2 раза при снижении температуры на 10° С от ее предельной величины.

9. Для защиты полупроводниковых приборов от перенапряжений рекомендуется применять опорные диоды, демпфирующие цепи, ограничивающие диоды, последовательное соединение приборов.

10. Большое сопротивление в цепи эмиттера и малое сопротивление в цепи базы всегда являются необходимым условием устойчивой и надежной работы транзистора

11. Необходимо осуществлять теплоотвод между корпусом полупроводникового прибора и местом пайки вывода.

12. Изгиб выводов у полупроводниковых приборов на расстояниях от корпуса, меньших, чем указанные в справочниках недопустим.

13. Запрещается подавать напряжение на транзистор, базовый вывод которого отключен.

14. Недопустимо проверять схемы на полупроводниковых приборах с помощью омметров или других приборов, создающих опасные токи в измеряемых цепях.

Транзисторы низкой и средней частоты

Тип транзистора	Материал, технология изготовления, структура	Предельные данные: $P_к$, *вт*	Предельные данные: $U_{к.бо}$, *в*	Предельные данные: $U_{э.бо}$, *в*	Предельные данные: $I_к$, *ма*	Основные параметры: $f_{h21б}$, *Мгц*	$h_{21Э}$	$h_{21э}$	при $U_к$, *в*	при $I_э$, *ма*	при f, *кгц*	$I_{к.бо}$, *мка*	при $U_к$, *в*	$U_{к.э.н}$, *в*	$r_{к.э.н}$, *ом*
ГТ109А	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	0,03	10	—	20	1	—	20—50	5	1	0,05—1	5	5	—	—
ГТ109Б						1	—	35—80	5	1		5	5		
ГТ109В						1	—	60—130	5	1		5	5		
ГТ109Г						1	—	110—250	5	1		5	5		
ГТ109Д						3	—	20—70	1,2	0,1		2	1,2		
ГТ109Е						5	—	50—100	1,2	0,1		2	1,2		
ГТ109Ж						—	100	—	1,5	—		1	1,5		
ГТ109И						1	—	20—80	5	1		5	5		
МП20А	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	0,15	30	—	300 (имп)	2	—	50—150	5	—	0,27	50	30	—	2
МП20Б			30			1,5		80—200					30		2
МП21В			40			1,5		20—100					40		1
МП21Г			60			1,0		20—80					60		1
МП21Д			50			1,0		60—200					50		2
МП21Е			70			0,7		30—150					70		1
МП35	Германиевые, сплавные, *n-p-n*	0,15	15	—	20; 150 (имп)	0,5	—	10—125	—	—	—	—	—	—	—
МП36А			15			1		15—45							
МП37			15			1		15—30							
МП37А			30			1	—	15—30	—	—	—	—	—	—	—
МП37Б			30			1		25—50							
МП38			15			2		25—55							
МП38А			15			2		45—100							
МП39	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	0,15	—	5	150 (имп)	0,5	—	12	5	1	1	15	5	—	—
МП39Б						0,5		20—60							
МП40						1		20—40							
МП40А						1		20—40							
МП41						1		30—60							
МП41А						1		50—100							
МП25	Германиевые, сплавные *p-n-p*	0,2	40	—	(имп) 300	0,2	—	13—25	20	2,5	1	75	40	0,25	—
МП25А			40		300	0,2		20—40	20	2,5			40		
МП25Б			40		300	0,5		30—80	20	2,5			40 —		
МП26			70		400	0,2		13—25	35	1,5			70		
МП26А			70		400	0,2		20—40	35	1,5			70		
МП26Б			70		400	0,5		30—80	35	1,5			70		
МП42	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	0,2	15	—	150 (имп)	1	20—35	—	1	—	—	—	—	0,15	—
МП42А							30—50							0,15	
МП42Б							45—100							0,2	
ГТ108А	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	0,075	10	—	50	0,5	—	20—50	5	1	50	10	5	—	—
ГТ108Б						1	—	35—80							
ГТ108В						1	—	60—130							
ГТ108Г						1	—	110—250							

Тип транзистора	Материал, технология изготовления, структура	Основные параметры: при $I_б$, ма	при $I_к$, ма	$C_к$, пф	$r'_б C_к$, псек	$r'_б$, ом	при $U_к$, в ($C_к$ / $r'_б C_к$)	при f, МГц	$F_ш$, дб	при $U_к$, в	при $I_э$, ма	при f, кгц	$t_{окр. ср}$, °C	Применение
ГТ109А	Германиевые, сплавные, p-n-p	—	—	30	3 500		5 / 5	0,465	—	—	—	—	От — 20 до + 55	В радиовещательных всеволновых малогабаритных приемниках и в аппаратуре народнохозяйственного и бытового назначения (ГТ109Д и ГТ109Е — в медицине, ГТ109Ж — в часовой промышленности)
ГТ109Б				30			5 / 5		—	—	—	—		
ГТ109В				30			5 / 5		—	—	—	—		
ГТ109Г				30			5 / 5		—	—	—	—		
ГТ109Д				40			1,2 / 5		—	—	—	—		
ГТ109Е				40			1,2 / 5		—	—	—	—		
ГТ109Ж				—			— / —		—	—	—	—		
ГТ109И				30			5 / 5		12	1,5	0,5	1		
МП20А	Германиевые, сплавные, p-n-p	60	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	От — 55 до + 60	В схемах усиления и переключения
МП20Б														
МП21В														
МП21Г														
МП21Д														
МП21Е														
МП35	Германиевые, сплавные, n-p-n	—	—	60	—	220	5	0,5	—	—	—	—	От — 55 до + 60	В радиовещательных приемниках и аппаратуре связи
МП36А				60					12	1,5	0,5	—		
МП37				60					—	—	—	—		
МП37А		—	—	50	—				—	—	—	—		
МП37Б				50					—	—	—	—		
МП38				60					—	—	—	—		
МП38А				60					—	—	—	—		
МП39	Германиевые, сплавные, p-n-p				—	—	—	—	—	—	—	—	От — 20 до + 60	Для усиления и генерирования электрических сигналов частотой до 1 *Мгц*, работа в импульсных схемах
МП39Б									12	1,5	0,5	1		
МП40		—	—	60	—	220	5	0,5	—					
МП40А									—	—	—	—		
МП41									—	—	—	—		
МП41А									—	—	—	—		
МП25	Германиевые, сплавные, p-n-p	—	100	70	—	160	20	0,5	—	—	—	—	От — 55 до + 60	В радиотехнической аппаратуре, в триггерных и переключающих схемах
МП25А				70			20							
МП25Б				70			20							
МП26				50			35							
МП26А				50			35							
МП26Б				50			35							
МП42	Германиевые, сплавные, p-n-p	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	От — 60 до + 70	В переключающих и триггерных схемах
МП42А														
МП42Б														
ГТ108А	Германиевые, сплавные, p-n-p	—	—	50	5 000	—	5	0,465	—	—	—	—	От — 20 до + 55	В радиовещательных всеволновых малогабаритных приемниках
ГТ108Б														
ГТ108В														
ГТ108Г														

Транзисторы низкой и средней частоты

Тип транзистора	Материал, технология изготовления, структура	Предельные данные				Основные		
		$P_к$, *вт*	$U_{к.б\,о}$, *в*	$U_{э.б\,о}$, *в*	$I_к$, *ма*	$f_{h21б}$, *Мгц*	$h_{21Э}$	$h_{21э}$
КТ801А КТ801Б	Кремниевые, сплавно-диффузионные, *n-p-n*	5	80 60	2,5	$2 \cdot 10^3$	$f_т = 20$ *Мгц*	13—50 20—100	—
П302 П303 П303А П304 П306 П306А	Кремниевые, сплавные, *p-n-p*	7 10 10 10 10 10	35 60 60 80 60 80	—	500 500 500 500 400 400	0,2 0,1 0,1 0,05 0,05 0,05	10 6 6 5 7—30 5—50	—
П201Э П201АЭ П202Э П203Э	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	10	45 45 70 70	—	$1{,}5 \cdot 10^3$ $1{,}5 \cdot 10^3$ $2 \cdot 10^3$ $2 \cdot 10^3$	0,1 0,2 0,1 0,2	—	20 40 20 —
П4АЭ П4БЭ П4ВЭ П4ГЭ П4ДЭ	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	20 25 25 25 25	60 70 40 60 60	—	$5 \cdot 10^3$	0,15	—	5 15—40 10 15—30 30
П702 П702А	Кремниевые, диффузионные, *n-p-n*	40	60	3	$2 \cdot 10^3$	$f_т = 4$ *Мгц*	25 10	—
ГТ701А	Германиевые, сплавные, *p-n-p*	50	$U_{к.э} = 55$ *в* (в имп. 100 *в*)	15	$12 \cdot 10^3$	0,05	10	—
КТ802А	Кремниевые, меза-планарные, *n-p-n*	50	150	3	$5 \cdot 10^3$	$f_т = 10$ *Мгц*	15	—

параметры										$t_{кор}$, °C	Применение
при				$I_{к.б о}$, *мка*	при $U_к$, *в*	$U_{к.э.н}$, *в*	$r_{к.э.н}$, *ом*	при			
$U_к$, *в*	$I_к$, *ма*	$I_э$, *ма*	*f*, *кгц*					$I_б$, *ма*	$I_к$, *ма*		
5	$1 \cdot 10^3$	—	—	—	—	2	—	200	1 000	От —20 до +50	В выходном каскаде кадровой и в предоконечном каскаде строчной разверток телевизоров
10	— — — — 100 50	120 120 120 60 — —	—	100	35 60 60 60 60 70	—	— 20 20 — 20 —	50	150	От —55 до +85	Усиление и генерирование
10	$0,2 \cdot 10^3$	—	0,27	400	20 20 30 30	—	—	—	—	От —55 до +60	В схемах переключения, в выходных каскадах усилителей звуковой частоты, в преобразователях постоянного тока
10	$2 \cdot 10^3$	—	1	500 400 400 400 400	10	—	—	—	—	От —55 до +60	В схемах переключения, выходных каскадах усилителей звуковых частот и в преобразователях постоянного тока
10	$1 \cdot 10^3$	—	—	$5 \cdot 10^3$ $2,5 \cdot 10^3$	70	2,5 4	—	200	10^3	От —55 до +85	В схемах мощных усилителей и генераторов
2	$5 \cdot 10^3$	—	—	$6 \cdot 10^3$	60	—	—	—	—	От —60 до +70	В системе зажигания двигателя внутреннего сгорания, в схемах одно- и двухтактных преобразователей напряжения
10	$2 \cdot 10^3$	—	—	$60 \cdot 10^3$	150	5	—	500	$5 \cdot 10^3$	От —20 до +100	В выходном каскаде строчной развертки телевизора

Транзисторы высокочастотные

Тип транзистора	Материал, технология изготовления, структура	$f_т$, *Мгц*	$f_{макс}$, *Мгц*	Предельные данные				Основные параметры							
				$P_к$, *вт*	$U_{к.б0}$, *в*	$U_{э.б0}$, *в*	$I_к$, *ма*	$h_{21Э}$	$h_{21э}$	при				$I_{к.б0}$, *мка*	при
										$U_к$, *в*	$I_к$, *ма*	$I_э$, *ма*	*f*, *кгц*		$U_к$, *в*
ГТ804А ГТ804Б ГТ804В	Германиевые, сплавно-диффузионные, *p-n-p*	—	—	15	100 140 190	—	$10 \cdot 10^3$	20—150	—	10	$5 \cdot 10^3$	—	0,05	—	—
П601И П601АИ П601БИ П602И П602АИ	Германиевые, конверсионные, *p-n-p*	—	—	3	25 30 30 30 25	0,7	$1{,}5 \cdot 10^3$ (имп.)	—	20 40—100 80—200 40—100 80—200	3	500	—	1	200 100 130 100 130	10
П605 П605А П606 П606А	Германиевые, конверсионные, *p-n-p*	—	—	3	45 45 35 35	1 1 0,5 0,5	$1{,}5 \cdot 10^3$ (имп.)	20—60 40—120 20—60 40—120	—	3	500	—	1	2 000	45 45 35 35
КТ601А	Кремниевые, диффузионные, *n-p-n*	40	—	0,5	100	2	30	—	16	20	—	10	—	—	—
ГТ322А ГТ322Б ГТ322В ГТ322Г	Германиевые, сплавно-диффузионные, *p-n-p*	80 80 50 50	—	0,05	20	—	10	—	Модуль 4 4 2,5 2,5	5	—	1	$20 \cdot 10^3$	4	10
П401 П402 П403 П403А	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	—	30 60 120 120	0,1	$U_{к.э R} = 10$ *в* (при $R_б = 1$ *ком*)	1	20	—	16—300 16—250 30—100 16—200	5	—	5	0,05—1	10 5 5 5	5
П422 П433	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	—	60 120	0,05	$U_{к.э R} = 10$ *в* (при $R_б = 1$ *ком*)	—	10	30—100	—	5	—	5	0,05—1	5	5

ГТ309А ГТ309Б ГТ309В ГТ309Г ГТ309Д ГТ309Е	Германиевые, сплавно-диффузионные, *p-n-p*	120 120 80 80 40 40	—	0,05	$U_{к.э\,R} = 10$ *в* (при $R_б =$ $= 10$ *ком*)	—	10	20—70 60—180 20—70 60—180 20—70 60—180	—	5	—	1	0,05—1	5	5
П414 П414А П414Б П415 П415А П415Б	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	—	60 60 60 120 120 120	0,1	10	1	10 (имп. 30)	—	25—100 60—120 100—200 25—100 60—120 100—200	5	—	5	1	4	10
П607 П607А П608 П608А П608Б П609 П609А П609Б	Германиевые, конверсионные, *p-n-p*	60 60 90 90 90 120 120 120	—	1,5	30 30 30 30 50 30 30 50	1,5	300, (имп. 600)	20—80 60—200 40—120 80—240 40—120 40—120 80—240 80—240	—	3	250	—	1	300 300 300 300 500 500 300 500	30 30 30 30 50 30 30 50
ГТ310А ГТ310Б ГТ310В ГТ310Г ГТ310Д ГТ310Е	Германиевые, диффузионно-сплавные, *p-n-p*	160 160— 120 120 80 80	—	0,02	12	—	10	—	20—70 60—180 20—70 60—180 20—70 60—180	5	—	1	0,05—1	5	5
П416 П416А П416Б	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	40 60 80	—	0,1	$U_{к.э\,R} = 12$ *в* (при $R_б =$ $= 1$ *ком*)	3	25, (имп. 120)	—	20—80 60—125 100—250	5	—	5	0,05—1	3	10
ГТ313А ГТ313Б	Германиевые, меза-диффузионно-сплавные, *p-n-p*	300— 1000 450— 1000	—	0,1	15	—	10	—	20—250	5	—	5	0,05—1	3	12

Продолжение

Тип транзистора	Материал, технология изготовления, структура	Основные параметры												$t_{окр. ср}$, °C	Применение
		$U_{к. э. н}$, *в*	при $I_б$, *ма*	$C_к$, *пф*	$r'_б C_к$, *псек*	при $U_к$, *в*	при *f*, *Мгц*	$t_{рас}$, *мксек*	при $I_к$, *ма*	$F_ш$, *дб*	при $U_к$, в	при $I_э$, *ма*	при *f*, *кгц*		
ГТ804А ГТ804Б ГТ804В	Германиевые, сплавно-диффузионные, *p-n-p*	0,4 0,5 0,6	$1 \cdot 10^3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	От —25 до +60	Работа в выходном каскаде строчной развертки малогабаритного телевизора
П601И П601АИ П601БИ П602И П602АИ	Германиевые, конверсионные, *p-n-p*	2	60	170	750	20	5	6 4 5 4 5	500	—	—	—	—	От —50 до +60	В импульсных и высокочастотных схемах
П605 П605А П606 П606А	Германиевые, конверсионные, *p-n-p*	2	60 30 60 30	130	500	20	5	3 4 3 4	500	—	—	—	—	От —50 до +60	В быстродействующих импульсных схемах
КТ601А	Кремниевые, диффузионные, *n-p-n*	—	—	15	600	$\frac{r'_б C_к}{50}$ $\frac{C_к}{20}$	5	—	—	—	—	—	—	От —20 до + 55	В радиовещательных и телевизионных приемниках
ГТ322А ГТ322Б ГТ322В ГТ322Г	Германиевые; сплавно-диффузионные, *p-n-p*	—	—	1,8 1,8 2,5 2,5	200	5	$\frac{C_к}{10}$ $\frac{r'_б C_к}{5}$	—	—	4	5	1	$1,6 \cdot 10^3$	От —20 до + 55	В схемах УПЧ радиовещательных приемников, в том числе УКВ диапазонов, а также для работы в УВЧ приемников всех диапазонов
П401 П402 П403 П403А	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	—	—	15 10 10 10	3 500 1 000 500 500	5	5	—	—	—	—	—	—	От —50 до + 60	В радиоэлектронных устройствах в диапазоне КВ и УКВ в режимах усиления, генерирования и в импульсном
П422 П423	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	—	—	10	1 000 500	5	5	—	—	10	5	1	8	От —20 до +55	Генерирование и усиление колебаний ВЧ в радиовещательных приемниках

ГТ309А ГТ309Б ГТ309В ГТ309Г ГТ309Д ГТ309Е	Германиевые, сплавно-диффузионные, *p-n-p*	—	—	10	500 500 1 000 1 000 1 000 1 000	5	5	—	—	— 6 — 6 — —	— 5 — 5 — —	— 1 — 1 — —	— $1{,}6 \cdot 10^8$ — $1{,}6 \cdot 10^8$ — —	От —20 до +55	В радиовещательных всеволновых малогабаритных приемниках
П414 П414А П414Б П415 П415А П415Б	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	—	—	10	1 000 1 000 1 000 500 500 500	5	5	—	—	—	—	—	—	От —50 до +60	В радиоэлектронных устройствах КВ и УКВ диапазонов в режимах усиления и импульсном
П607 П607А П608 П608А П608Б П609 П609А П609Б	Германиевые, конверсионные, *p-n-p*	2	—	50	500	10	5	3	200	—	—	—	—	От —50 до +60	В усилительных и генераторных устройствах низкой и высокой частоты и в импульсных схемах
ГТ310А ГТ310Б ГТ310В ГТ310Г ГТ310Д ГТ310Е	Германиевые, диффузионно-сплавные, *p-n-p*	—	—	4 4 5 5 5 5	300 300 300 300 500 500	5	5	—	—	3 3 4 4 4 4	5	1	— $1{,}6 \cdot 10^3$	От —20 до +55	Во всеволновых малогабаритных приемниках
П416 П416А П416Б	Германиевые, диффузионные, *p-n-p*	2	3	8	500	5	5	1	50	—	—	—	—	От —55 до +60	В радиоэлектронных устройствах КВ и УКВ диапазонов в режимах усиления, генерирования и в импульсном
ГТ313А ГТ313Б	Германиевые, меза-диффузионно-сплавные, *p-n-p*	—	—	2,5 2	75 40	5	$\frac{C_к}{10}$ $\frac{r'_б C_к}{5}$	—	—	— 7	— —	— 5	— $1{,}6 \cdot 10^3$	От —20 до +55	В телевизионных радиовещательных приемниках

Примечания: 1. Высокочастотные транзисторы расположены в порядке возрастания частоты, транзисторы низкой и средней частоты — в порядке возрастания мощности.
2. Параметры указаны для температуры окружающей среды 20° С.
3. Значение мощности для транзисторов средней и большой мощности указано при дополнительном теплоотводе.
4. Одинаковые значения параметров и режимы их измерения для групп транзисторов не повторяются, а проставлены в середине графы данного типа транзистора.

Диоды

Принятые обозначения:

$U_{пр}$ — прямое падение напряжения на диоде при данном токе $I_{пр}$;

$I_{пр}$ — прямой ток через диод;

$I_{обр}$ — обратный ток, протекающий через диод при напряжении $U_{обр}$;

$U_{обр}$ — обратное напряжение;

$U_{обр. макс}$ — максимальное обратное напряжение;

$I_{выпр. макс}$ — максимальный выпрямленный ток;

$I_{пр. имп. макс}$ — максимальный прямой импульсный ток;

$U_{пр. имп. макс}$ — максимальное прямое импульсное напряжение;

$C_{д}$ — емкость диода;

$\tau_{восст}$ — время восстановления обратного сопротивления — отрезок времени от момента прохождения тока через нуль при переключении диода с прямого тока на импульсное обратное напряжение до момента, когда обратный ток диода уменьшается до заданного уровня отсчета ($I_{обр. отсч}$).

Диоды высокочастотные точечные германиевые

Тип диода	$U_{пр}$, *в*		$I_{пр}$, *ма*		$I_{обр}$, *мка*		$U_{обр}$, *в*		$U_{обр. макс}$, *в* (амплитуда)		$I_{выпр. макс}$, *ма* амплитуда		$I_{выпр. макс}$, *ма* среднее значение	
	+25° C	−55° C	+25° C	−55° C	+25° C	+60° C	+25° C	+60° C	+60° C	−55÷+25° C	+60° C	−55÷+25° C	+60° C	−55÷+25° C
Д2Б	1	1	5	0,6	100	400	10	10	30	30	50	50	16	16
Д2В	1	1	9	1,5	250	1 000	30	30	40	40	78	78	25	25
Д2Г	1	1	2	0,3	250	1 000	50	50	56	75	50	50	16	16
Д2Д	1	1	4,5	0,5	250	1 000	50	50	56	75	50	50	16	16
Д2Е	1	1	4,5	0,5	250	700	100	60	75	100	50	50	16	16
Д2Ж	1	1	2	0,3	250	700	150	80	112	150	25	25	8	8
Д2И	1	1	2	0,3	250	700	100	60	75	100	50	50	16	16
Д9Б	1	1	90	40	250	1 000	10	10	10	10	105	125	34	40
Д9В	1	1	10	6	250	800	30	20	20	30	54	62	17	20
Д9Г	1	1	30	10	250	800	30	20	20	30	80	98	25	30
Д9Д	1	1	60	20	250	800	30	20	20	30	80	98	25	30
Д9Е	1	1	30	10	250	600	50	30	30	50	54	62	17	20
Д9Ж	1	1	10	6	250	500	100	45	45	100	38	48	12	15
Д9И	1	1	30	10	120	500	30	20	20	30	80	98	25	30
Д9К	1	1	60	20	60	400	30	20	20	30	80	98	25	30
Д9Л	1	1	30	10	250	500	100	45	45	100	38	48	12	15
	+70÷+25° C	−60° C	+25÷+70° C	−60° C	−60÷+25° C	+70° C	От −60 до +70° C		—	—	—	—	+25÷+70° C при $U_{пр}$ = 1,5 *в*	−60° C при $U_{пр}$ = 1,5 *в*
Д10	1,5	1,5	3	2,4	100	200	10		—	—	—		3	2,4
Д10А	1,5	1,5	5	4	200	400	10		—	—	—		5	4
Д10Б	1,5	1,5	8	6,4	200	400	10		—	—	—		8	6,4
	+25° C	—	+25° C	—	+25° C	—	+25° C	—	+25° C	+70° C	—		+25° C	—
Д11	1	—	100	—	100	—	10	—	30	24	—		20	—
Д12	1	—	50	—	70	—	10	—	50	30	—		20	—
Д12А	1	—	100	—	50	—	10	—	50	30	—		20	—
Д13	1	—	100	—	50	—	10	—	75	45	—		20	—
Д14	1	—	30	—	70	—	10	—	100	60	—		20	—
Д14А	1	—	100	—	70	—	10	—	100	60	—		20	—

Диоды выпрямительные кремниевые сплавные

Тип диода	$U_{пр}$, *в* (среднее значение) при $I_{пр} = I_{выпр. макс}$			$I_{выпр. макс}$, *ма* (среднее значение)			$I_{обр}$, *мка* (среднее значение) при $U_{обр} = U_{обр. макс}$			$U_{обр. макс}$, *в* (амплитуда)		
	+20° C	+85° C	—55° C	+20° C	+85° C	—55° C	+25° C	+85° C	—55° C	+20° C	+85° C	—55° C
Д202	1	1	1	400	300	400	500	500	500	100	100	100
Д203	1	1	1	400	300	400	500	500	500	200	200	200
Д204	1	1	1	400	300	400	500	500	500	300	300	300
Д205	1	1	1	400	300	400	500	500	500	400	400	400
	+20° C	+100° C	—40° C	+20° C	+100° C	—40° C	+20° C	+100° C	—40° C	+20° C	+100° C	—40° C
Д217 (МД217)	1	1	1	100	50	100	50	150	50	800	800	800
Д218 (МД218)	1	1	1	100	50	100	50	150	50	1 000	1 000	1 000
	+20° C	+100° C	—55° C	+20° C	+100° C	—55° C	+20° C	+100° C	—55° C	+20° C	+100° C	—55° C
Д223*	1	1	1,25	50	20	50	1	50	1	50	50	50
Д223А	1	1	1,25	50	20	50	1	50	1	100	100	100
Д223Б	1	1	1,25	50	20	50	1	50	1	150	150	150
	+20° C	+80° C	—60° C	+20° C	+80° C	—60° C	+20° C	+80° C	—60° C	+20° C	+80° C	—60° C
Д226Б	1	1	1	300	200	300	100	300	100	400	300	400
Д226В	1	1	1	300	200	300	100	300	100	300	200	300
Д226Г	1	1	1	300	200	300	100	300	100	100	70	100
Д226Д	1	1	1	300	200	300	100	300	100	200	150	200
	+25° C	+120° C	—60° C	+25° C	+120° C	—60° C	От —60 до +120° C			От —60 до +120° C		
Д242	1,25	1	1,25	10а	5а	10а	3			100		
Д242А	1	1	1	10а	10а	10а	3			100		
Д242Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			100		
Д243	1,25	1	1,25	10а	5а	10а	3			200		
Д243А	1	1	1	10а	10а	10а	3			200		
Д243Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			200		
Д244	1,25	1	1,25	10а	5а	10а	3			50		
Д244А	1	1	1	10а	10а	10а	3			50		
Д244Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			50		
Д245	1,25	1	1,25	10а	5а	10а	3			300		
Д245А	1	1	1	10а	10а	10а	3			300		
Д245Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			300		
Д246	1,25	1	1,25	10а	5а	10а	3			400		
Д246А	1	1	1	10а	10а	10а	3			400		
Д246Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			400		
Д247	1,25	1	1,25	10а	5а	10а	3			500		
Д247Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			500		
Д248Б	1,5	1	1,5	5а	2а	5а	3			600		

* Диоды Д223, Д223А и Д223Б — микросплавные.

Диоды высокочастотные точечные кремниевые

Тип диода	$U_{пр}$, *в*		$I_{пр}$, *ма*		$I_{обр}$, *мка*		$U_{обр}$, *в*	$U_{обр.\ макс}$, *в* (амплитуда)		$I_{выпр.\ макс}$, *ма* (среднее значение)	
	+25° C	−55° C	+25° C	−55° C	−55÷+25° C	+100° C	От −55 до +100° C	−55÷25° C	+100° C	−55÷+25° C	+100° C
Д104	2	2,3	2	2	10	150	75	100	50	30	8
Д104А	1	1,2	1	1	10	150	75	100	50	30	8
Д105	2	2,3	2	2	10	100	50	75	20	30	8
Д105А	1	1,2	1	1	10	100	50	75	20	30	8
Д106	2	2,3	2	2	30	100	30	30	20	30	8
Д106А	1	1,2	1	1	30	100	30	30	20	30	8

Столбы выпрямительные кремниевые сплавные

Тип	$U_{пр}$, *в* (среднее значение) при $I_{пр} = I_{выпр.\ макс}$			$I_{выпр.\ макс}$, *ма* (среднее значение)			$I_{обр}$, *мка* (среднее значение) при $U_{обр} = U_{обр.\ макс}$			$U_{обр.\ макс}$, *в* (амплитуда)
	+25° C	+100° C	−40° C	+25° C	+100° C	−40° C	+25° C	+100° C	−40° C	От −40 до +100° C
Д1004	6	6	6,5	100	40	100	100	250	100	2 000
Д1005А	6	6	6,5	50	20	50	100	250	100	4 000
Д1005Б	11	11	12,5	100	40	100	100	250	100	4 000
Д1006	11	11	12,5	100	40	100	100	250	100	6 000
Д1007	11	11	12,5	75	30	75	100	250	100	8 000
Д1008	11	11	12,5	50	20	50	100	250	100	10 000
	+25° C	+70° C	−40° C	От −40 до +70° C			+25° C	+70° C	−40° C	От −40 до +70° C
Д1009	4	4	5	100			100	300	100	2 000
Д1009А	3	3	3,7	100			100	300	100	1 000
Д1010	8	8	9,5	300			100	300	100	2 000
Д1010А	5	5	6	300			100	300	100	1 000
Д1011А	2,5	2,5	3	300			100	300	100	500

Блоки выпрямительные кремниевые сплавные

Тип прибора	$U_{пр}$, *в* при $I_{пр} = I_{выпр.\ макс}$ (среднее значение) на каждое плечо. Мост и удвоитель напряжения)	$I_{выпр.\ макс}$, *ма* (среднее значение): Мост, первое плечо	Мост, второе плечо	Удвоитель напряжения, первое плечо	Удвоитель напряжения, второе плечо	$I_{обр}$, *мка* при $U_{обр} = U_{обр.\ макс}$ (среднее значение) Мост и удвоитель напряжения	$U_{обр.\ макс}$, *в* (амплитуда на каждое плечо)
	От +20 до +60° C	От −55 до +60° C				От +20 до +60° C	От +20 до +60° C
КЦ401А	2,5	—		400	300	100	500
КЦ401Б	2,5	500		400	400	100	500
КЦ401В	2,5	500		400	400	100	400

Диоды импульсные

Тип диода	$U_{пр}$, *в*			$I_{пр}$, *ма*	$I_{обр}$, *мка* при $U_{обр} = U_{обр. макс}$			$U_{обр. макс}$, *в*	$C_д$, *пф*	$\tau_{восст}$, *нсек*	$U_{пр. имп. макс}$, *в* при $I = I_{пр}$	$I_{пр. макс}$, *ма* (среднее значение)			$I_{пр. имп. макс}$, *ма*	
	+25° C	+60° C	−40° C	−40 ÷ +60° C	+25° C	+60° C	−40° C	−40 ÷ +60° C	+25° C	+25° C	+25° C	+25° C	+60° C	−40° C	+25° C	—
Д20 [1]	1	1	1,6	20	100 [11]	500 [11]	100 [11]	20	0,5	—	—	20	20	20	50	—
	+25° C	+100° C	−55° C	−55 ÷ +100° C	+25° C	+100° C	−55° C	−55 ÷ +100° C	+25° C	+25° C	+25° C	+25° C	−55° C	+100° C	+25° C	-
Д219А [2]	1,1	1,1	1,3	50	1	30	1	70	15	500 [5]	2,5	50	50	20	500 [6]	—
Д220	1,5	1,9	1,75	50	1	20	1	50	15	500 [5]	3,75	50	50	20	500 [6]	—
Д220А	1,5	1,9	1,75	50	1	30	1	70	15	500 [5]	3,75	50	50	20	500 [6]	—
Д220Б	1,5	1,9	1,75	50	1	40	1	100	15	500 [5]	3,75	50	50	20	500 [6]	—
	+25° C	+100° C	−55° C	−55 ÷ +100° C	+25° C	+100° C	−55° C	−55 ÷ +100° C	+25° C	+25° C	+25° C	+25° C	+100° C	−55° C	−55 ÷ +100° C	
КД103А [3]	1	1	1,2	50	1	50	1	50	20	4 000 [7]	5 [8]	100	30	100	2а	
КД103Б	1,2	1,2	1,4	50	1	50	1	50	20	4 000 [7]	5 [8]	100	30	100	2а	
	+25° C	+70° C	−40° C	−40 ÷ +70° C	+25° C	+70° C	−40° C	−40 ÷ +70° C	+25° C	+25° C	+25° C	+25° C	−40° C	+70° C	−40 ÷ +25° C	+70° C
КД503А [4]	1	1,4	1,4	10	10	50	10	30	5	10 [9]	2,5 [10]	20	20	15	200	150
КД503Б	1,2	1,6	1,6	10	10	50	10	30	2,5	10 [9]	3,5 [10]	20	20	15	200	150

[1] Германиевый точечный.
[2] Кремниевые сплавные.
[3] Кремниевые точечные.
[4] Кремниевые меза.
[5] Измерялось при $I_{пр} = 30$ *ма*, $U_{обр} = 30$ *в*.
[6] Измерялся при $\tau_{имп} = 10$ *мксек*.
[7] Измерялось при $I_{имп} = 50$ *ма*, $U_{обр. имп} = 20$ *в* и $I_{обр. отсч} = 1$ *ма*.
[8] Измерялось при $I_{пр. имп} = 2a$ и $\tau_{имп} = 10$ *мксек*.
[9] Измерялось при $I_{пр} = 10$ *ма*, $U_{обр} = 10 в$ и $I_{обр. отсч} = 2$ *ма*.
[10] Измерялось при $I_{пр. имп} = 50$ *ма*.
[11] Измерялось при $U_{обр} = 10$ *в*.

Стабилитроны

Принятые обозначения:

$U_{ст}$ — напряжение стабилизации;
$I_{ст}$ — ток стабилизации, при котором определяется $U_{ст}$;
$R_д$ — дифференциальное сопротивление — отношение приращения напряжения на стабилитроне к вызвавшему его малому приращению тока через стабилитрон; измеряется при заданном токе $I_{ст}$;
ТКН — средний температурный коэффициент напряжения — отношение относительного изменения напряжения стабилизации к абсолютному изменению температуры;
$I_{ст\ макс}$ — максимальный ток стабилизации;
$I_{ст.\ мин}$ — минимальное значение тока стабилизации, разрешаемое при работе в режиме стабилизации;
$P_{макс}$ — максимальная мощность, рассеиваемая на диоде;
$U_{пр}$ — прямое падение напряжения на стабилитроне при токе $I_{пр}$;
$I_{пр}$ — прямой ток через стабилитрон.

Стабилитроны кремниевые сплавные

Тип стабилитрона	$U_{ст}$, *в*						$I_{ст}$, *ма*	ТКН, %/°C		$R_д$, *ом* при $I = I_{ст}$		$U_{пр}$, *в* при $I_{пр}$	$I_{пр}$, *ма*	$I_{ст.\ макс}$, *ма*		$I_{ст.\ мин}$, *ма*	$P_{макс}$, *мвт*	
	+25° C		+100° C		−55° C			+25 ÷ +100° C		+25° C	+100° C	+25° C	+25° C	−55 ÷ +25° C	+ 100°C	−55 ÷ +100° C	−55 ÷ +25° C	+100° C
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.												
Д808	7	8,5	7	9,5	6	8,5	5	0,07		6	15	1	50	33	8	3	280	70
Д809	8	9,5	8	10,5	7	9,5	5	0,08		10	18	1	50	29	7,5	3	280	70
Д810	9	10,5	9	11,5	8	10,5	5	0,09		12	25	1	50	26	6,5	3	280	70
Д811	10	12	10	13,5	9	12	5	0,095		15	30	1	50	23	6	3	280	70
Д813	11,5	14	11,5	15,5	10	14	5	0,095		18	35	1	50	20	5	3	280	70
Д815И, Д815ИП	4,7±15%		—	—	—	—	1 000	0,056	—	0,9	—	1,5	500	1 400	360	50	8 *вт*	2 *вт*
Д815А, Д815АП	5,6±15%		—	—	—	—	1 000	0,056	—	0,9	—	1,5	500	1 400	360	50	8 *вт*	2 *вт*
Д815Б, Д815БП	6,8±15%		—	—	—	—	1 000	0,062	—	1,2	—	1,5	500	1 150	300	50	8 *вт*	2 *вт*
Д815В, Д815ВП	8,2±15%		—	—	—	—	1 000	0,088	—	1,5	—	1,5	500	950	250	50	8 *вт*	2 *вт*
Д815Г, Д815ГП	10±15%		—	—	—	—	500	0,1	—	2,7	—	1,5	500	800	200	25	8 *вт*	2 *вт*
Д815Д, Д815ДП	12±15%		—	—	—	—	500	0,11	—	3	—	1,5	500	650	170	25	8 *вт*	2 *вт*
Д815Е, Д815ЕП	15∓15%		—	—	—	—	500	0,13	—	3,8	—	1,5	500	550	135	25	8 *вт*	2 *вт*
Д815Ж, Д815ЖП	18±15%		—	—	—	—	500	0,14	—	4,5	—	1,5	500	450	110	25	8 *вт*	2 *вт*
Д816А, Д816АП	22±15%		—	—	—	—	150	0,15	—	10	—	1,5	500	230	90	10	5 *вт*	2 *вт*
Д816Б, Д816БП	27±15%		—	—	—	—	150	0,15	—	12	—	1,5	500	180	75	10	5 *вт*	2 *вт*
Д816В, Д816ВП	33±15%		—	—	—	—	150	0,15	—	15	—	1,5	500	150	60	10	5 *вт*	2 *вт*
Д816Г, Д816ГП	39±15%		—	—	—	—	150	0,15	—	18	—	1,5	500	130	55	10	5 *вт*	2 *вт*
Д816Д, Д816ДП	47±15%		—	—	—	—	150	0,15	—	22	—	1,5	500	110	45	10	5 *вт*	2 *вт*
Д817А, Д817АП	56±15%		—	—	—	—	50	0,18	—	52	—	1,5	500	90	35	5	5 *вт*	2 *вт*
Д817Б, Д817БП	68±15%		—	—	—	—	50	0,18	—	60	—	1,5	500	75	30	5	5 *вт*	2 *вт*
Д817В, Д817ВП	82±15%		—	—	—	—	50	0,18	—	65	—	1,5	500	60	25	5	5 *вт*	2 *вт*
Д817Г, Д817ГП	100±15%		—	—	—	—	50	0,18	—	75	—	1,5	500	50	25	5	5 *вт*	2 *вт*
КС620А, КС620АП	120±15%		—	—	—	—	50	0,2	—	150	—	1,5	500	42	16	5	5 *вт*	2 *вт*
КС630А, КС630АП	130±15%		—	—	—	—	50	0,2	—	180	—	1,5	500	38	15	5	5 *вт*	2 *вт*
КС650А, КС650АП	150±15%		—	—	—	—	25	0,2	—	255	—	1,5	500	33	13	2,5	5 *вт*	2 *вт*
КС680А, КС680АП	180±15%		—	—	—	—	25	0,2	—	330	—	1,5	500	28	11	2,5	5 *вт*	2 *вт*
КС133А	3—3,7		2,6	3,7	3	4,1	10	0,1	—	65	—	1	50	81	27	3	300	100
КС139А	3,5—4,3		3,1	4,3	3,5	4,8	10	0,1	—	60	—	1	50	70	23	3	300	100
КС147А	4,1—5,2		3,7	5,5	4	5,6	10	0,08	—	56	—	1	50	58	19	3	300	100

Туннельные диоды

П р и н я т ы е   о б о з н а ч е н и я:

$I_п$ — пиковый ток — прямой ток в точке максимума вольт-амперной характеристики;
$I_в$ — ток впадины — прямой ток в точке минимума вольт-амперной характеристики;
$U_п$ — напряжение пика — прямое напряжение, соответствующее пиковому току;
$U_{рр}$ — напряжение раствора — прямое напряжение на второй восходящей ветви при токе, равном пиковому;
$C_д$ — емкость диода;
$U_в$ — напряжение впадины — прямое напряжение, соответствующее току впадины.

Туннельные диоды арсенидгаллиевые сплавные

Тип	$I_п$, *ма* при $U = U_п$			$I_п/I_в$		$U_п$, *в*	$U_{рр}$, *в* при $I = I_п$	$C_д$, *пф* при $I = I_п$
	+ 25° C	+85° C	− 60° C	+ 25°C	+ 85°C	+ 25° C	+ 25° C	+ 25° C
АИ101А	1 ± 0,25	$1^{+0,25}_{-0,5}$	1 ± 0,5	5	—	0,16	—	До 4
АИ101Б	1 ± 0,25	$1^{+0,25}_{-0,5}$	1 ± 0,5	5	—	0,16	—	От 2 до 8
АИ101В	2 ± 0,3	$2^{+0,3}_{-0,5}$	$2^{+0,6}_{-0,5}$	6	—	0,16	—	До 5
АИ101Д	2 ± 0,3	$2^{+0,3}_{-0,5}$	$2^{+0,6}_{-0,5}$	6	—	0,16	—	От 2,5 до 10
АИ101Е	5 ± 0,5	$5^{+0,5}_{-1,0}$	$5^{+1,2}_{-1,0}$	6	—	0,18	—	До 8
АИ101И	5 ± 0,5	$5^{+0,5}_{-1,0}$	$5^{+1,2}_{-1,0}$	6	—	0,18	—	От 4,5 до 13
АИ201А	10 ± 1,0	$10^{+1,0}_{-2,0}$	$10^{+2,5}_{-2,0}$	10	—	0,18	—	До 8
АИ201В	10 ± 1,0	$10^{+1,0}_{-2,0}$	$10^{+2,5}_{-2,0}$	10	—	0,18	—	От 5 до 15
АИ201Г	20 ± 2,0	$20^{+2,0}_{-4,0}$	$20^{+5,0}_{-4,0}$	10	—	0,2	—	До 10
АИ201Е	20 ± 2,0	$20^{+2,0}_{-4,0}$	$20^{+5,0}_{-4,0}$	10	—	0,2	—	От 6 до 20
АИ201Ж	50 ± 5,0	$50^{+5,0}_{-10}$	50 ± 10	10	—	0,26	—	До 15
АИ201И	50 ± 5,0	$50^{+5,0}_{-10}$	50 ± 10	10	—	0,26	—	От 10 до 30
АИ201К	100 ± 10	100^{+10}_{-20}	100 ± 20	10	—	0,33	—	До 20
АИ201Л	100 ± 10	100^{+10}_{-20}	100 ± 20	10	—	0,33	—	От 10 до 50
	+ 25° C	+ 70° C	− 60° C	+ 25° C	+ 70° C	+ 25° C	+ 25° C	+ 25° C
АИ301А	2 ± 0,4	1,3—2,6	1,3—2,6	8	4	0,18	⩾ 0,65	12
АИ301Б	5 ± 0,4	3,9—5,9	3,3—5,8	8	4	0,18	0,85—1,15	25
АИ301В	5 ± 0,5	3,9—5,9	3,8—5,8	8	4	0,18	1—1,3	25
АИ301Г	10 ± 1,0	7,7—11,8	7,5—11,6	8	4	0,18	⩾ 0,8	50

Туннельные диоды германиевые сплавные

Тип диода	$I_п$, *ма* при $U = U_п$			$I_п/I_в$		$U_п$, *в*	U_{pp}, *в*, при $I_п = 5$ *ма*	$C_д$, *пф* при $I = I_п$
	+20° C	+70° C	−60° C	+20° C	+70 и −60° C	+20° C	+20° C	+20° C
ГИ304А	4,5—5,1	$(0{,}9 \div 1{,}1)\ I_п$	$(0{,}8 \div 1{,}1)\ I_п$	5	4	0,075	0,44	20
ГИ304Б	4,9—5,5	$(0{,}9 \div 1{,}15)\ I_п$	$(0{,}8 \div 1{,}1)\ I_п$	5	4	0,075	0,44	20
ГИ305А	9,1—10,1	$(0{,}9 \div 1{,}15)\ I_п$	$(0{,}8 \div 1{,}1)\ I_п$	5	4	0,085	0,45	30
ГИ305Б	9,8—11	$(0{,}9 \div 1{,}15)\ I_п$	$(0{,}8 \div 1{,}1)\ I_п$	5	4	0,085	0,45	30

Варикапы

Принятые обозначения:

$C_{ном}$ — номинальная емкость варикапа при приложенном напряжении $U_{см}$;
$U_{см}$ — напряжение смещения, прикладываемое к варикапу в обратном направлении;
K_c — коэффициент перекрытия — отношение максимальной емкости варикапа к минимальной;
Q — добротность варикапа — отношение реактивного сопротивления варикапа к полному сопротивлению его потерь;
$I_{обр}$ — постоянный обратный ток;
$U_{макс}$ — максимальное напряжение в обратном направлении;
$P_{макс}$ — максимальная мощность, рассеиваемая на варикапе.

Варикапы кремниевые сплавные

Тип варикапа	$C_{ном}$, *пф*	$U_{см}$, *в*	K_c	Q	$I_{обр}$, *мка* при $U = U_{макс}$			$U_{макс}$, *в*	$P_{макс}$, *мвт*
	+25° C	+25° C	+25° C	+25° C	+25° C	+85° C	−55° C	+25° C	$-55 \div +25°$ C
Д901А	22—32	4	$4 \mp 10\%$	25	1	100	10	80	250
Д901Б	22—32	4	$3 \mp 10\%$	30	1	100	10	45	250
Д901В	28—38	4	$4 \mp 10\%$	25	1	100	10	80	250
Д901Г	28—38	4	$3 \mp 10\%$	30	1	100	10	45	250
Д901Д	34—44	4	$4 \mp 10\%$	25	1	100	10	80	250
Д901Е	34—44	4	$3 \mp 10\%$	30	1	100	10	45	250
Д902	6—12	4	—	30	10	10	10	25	—

Транзисторы

Принятые обозначения:

$h_{21б}$ (α) — коэффициент прямой передачи тока в режиме малого сигнала транзисторов, включенных по схеме с общей базой;
$h_{21э}$ (β) — то же в схеме с общим эмиттером;
$h_{21Э}$ ($B_{ст}$) — то же в режиме большого сигнала в схеме с общим эмиттером;
$f_{h21б}$ (f_α) — граничная частота передачи тока;
$f_т$ — максимальная частота передачи тока ($f_т = |h_{21э}|f$);
$f_{макс}$ — максимальная частота генерации;
$U_{к.бо}$ — напряжение коллектор—база при разомкнутой цепи эмиттера;
$U_{к.эо}$ — напряжение коллектор — эмиттер при разомкнутой цепи базы;
$U_{к.эR}$ — напряжение коллектор — эмиттер при включенном резисторе в цепь базы;
$U_{э.бо}$ — напряжение эмиттер — база при разомкнутой цепи коллектора;
$U_{к.э.н}$ — напряжение коллектор — эмиттер в режиме насыщения;
$r_{к.э.н}$ — сопротивление между коллекторным и эмиттерным выводами в режиме насыщения;
$R_б$ — сопротивление резистора в цепи базы;
$I_{к.бо}$ — обратный ток коллектора (при токе эмиттера, равном нулю);
$I_{э.бо}$ — обратный ток эмиттера (при токе коллектора, равном нулю);
$I_к$ — ток коллектора;
$I_{к.м}$ — то же в импульсе;
$P_к$ — мощность, рассеиваемая коллектором;
$P_{к.м}$ — то же в импульсе;
$C_к$ — емкость коллекторного перехода;
$C_э$ — емкость эмиттерного перехода;
$r'_бC_к$ — постоянная времени коллекторной цепи;
$r'_б$ — сопротивление базы, измеряемое на высокой частоте;
$t_{рас}$ — время рассасывания;
$F_ш$ — коэффициент шума;
$R_{п.к}$ — тепловое сопротивление между переходом и корпусом;
$R_{п.с}$ — то же между переходом и окружающей средой;
$t_{окр.ср}$ — температура окружающей среды;
$t_{кор}$ — температура корпуса транзистора.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ

В. А. ТЕРЕХОВ И Ю. И. КАРАВАНОВ

ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Бурное развитие полупроводниковой техники поставило перед разработчиками приемно-усилительных ламп ряд новых проблем, определив тем самым основные тенденции ведущихся разработок: улучшение параметров электронных ламп, определяющих высокочастотные свойства; повышение надежности; уменьшение размеров и веса; повышение экономичности; создание конструкций, рассчитанных на автоматический процесс производства.

В небольшом обзоре невозможно описать все типы электронных ламп, выпущенных в последние годы, и ниже будут рассмотрены лишь некоторые из них.

В настоящее время в результате новых разработок создана целая серия электронных ламп, способных успешно конкурировать с полупроводниковыми приборами не только по электрическим параметрам, но и в отношении размеров и веса.

К этим лампам прежде всего следует отнести **сверхминиатюрные металло-керамические нувисторы** типов 6С51Н-В, 6С52Н-В, 6С53Н-В, 6Э12Н-В. Электроды нувисторов выполнены в виде концентрических цилиндров, укрепленных на плоском или коническом держателе. Вся система в целом крепится на керамическом основании, к которому припаивается металлический баллон. Применение керамики в качестве основания позволяет производить обезгаживание при более высоких температурах, что значительно уменьшает газовыделение в процессе работы, увеличивает стабильность основных параметров и долговечность ламп.

Цилиндрическая конструкция электродов нувисторов обеспечивает равномерную эмиссию с поверхности катода и уменьшение краевых эффектов, что способствует увеличению срока службы ламп и снижению уровня внутриламповых шумов. При том же токе анода удалось существенно повысить отношение крутизны характеристики к току анода, которое является показателем эффективности управления электронным потоком. У обычных ламп это отношение равно примерно $0{,}5 ^1/_{в}$, а у нувистора превосходит 1.

Благодаря цилиндрической конструкции электродов удалось понизить мощность накала приблизительно на 20% по сравнению с мощностью ламп других конструкций и тем самым сделать эти лампы более экономичными, уменьшить допустимую плотность катодного тока (50—60 *ма/см*^{2}), а следовательно, увеличить долговечность катода и надежность работы ламп. Достоинством цилиндрической конструкции является также и то, что она позволяет полностью автоматизировать производственный процесс и уменьшить технологический разброс параметров.

Жесткость конструкции ламп, обусловливающая высокую устойчивость к ударам и вибрациям, отсутствие остаточных деформаций и малый микрофонный эффект делают особенно целесообразным их применение в усилителях низкой частоты. Высокая степень постоянства анодного тока при изменении условий эксплуатации дает возможность применять нувисторы в усилителях постоянного тока, где требуется высокая стабильность нуля.

Диапазон рабочих температур нувисторов простирается до 250° С. Малые размеры и вес нувисторов (около 3—4 *г*), возможность работы при весьма низких питающих напряжениях без заметного ухудшения основных параметров позволяют использовать их в комбинации с полупроводниковыми приборами.

Современные **лампы для широкополосного усиления** должны обладать высоким коэффициентом широкополосности, малым уровнем собственных шумов, линейными характеристиками, большим сроком службы и высокой надежностью. Наиболее полно этим требованиям удовлетворяют высокочастотные пентоды.

Частотные свойства этих ламп позволяют эффективно использовать их в усилительных схемах до частоты 350 *Мгц*, а в схемах генерации — до 400 *Мгц*. Благодаря высокой экономичности пентоды выгодно применять в многокаскадных УПЧ. Малая проходная емкость высокочастотных пентодов позволяет получить высокую устойчивость усиления. В табл. 1 приведены для сравнения данные близких по параметрам отечественных и зарубежных радиоламп.

Коэффициент шума усилителей, имеющих на входе высокочастотный пентод, оказывается на 0,5—0,7 *дб* меньше коэффициента шума триодных усилителей на лампах 6С3П и 6С4П. При этом пентодный вариант дает значительный выигрыш по усилению.

Для широкополосного усиления большое распространение получили лампы с мелкоструктурными сетками (например, 6С3П, 6С4П, 6Ж11П и др.). Сетки этих ламп навиваются с малым шагом из тонкой проволоки (диаметром до 5 *мк*), расстояние между управляющей сеткой и катодом также очень мало, что позволяет получить высокую крутизну анодно-сеточной характеристики (до 50 *ма/в* и выше). Например, в лампах 6С3П и 6С4П диаметр навивки управляющей сетки составляет 8 *мкм*, шаг навивки — около 60 *мкм* и расстояние между сеткой и катодом — около 40 *мкм*.

Таблица 1

Данные близких по параметрам отечественных и зарубежных радиоламп

Тип лампы	Ток, *ма*		Крутизна, *ма/в*	Мощность, *вт*	
	анода	второй сетки		накала	потребляемая
6Ж1Б	7,5	3,5	5,0	1,2	2,5
6Ж1П	7,35	3,0	5,15	1,0	3,3
6Ж3П	7,0	2,0	5,0	1,8	4,0
6Ж32Б	6,0	1,4	6,0	1,0	1,9
6Ж45Б-В	5,5	1,5	5,4	0,80	1,2
5702	7,5	2,5	5,0	1,25	2,5
EF732	7,5	2,4	5,0	0,95	2,0
8045	7,0	2,2	5,0	0,95	1,9

Кроме ламп с мелкоструктурными сетками, в широкополосных усилителях и переключающих схемах находят применение лампы с катодными сетками (например, лампы 6Ж21П, 6Ж22П и др.). В этих лампах между катодом и управляющей сеткой помещена дополнительная сетка, играющая роль электростатического экрана. На нее подается положительный потенциал.

При такой же примерно крутизне, как у ламп с мелкоструктурными сетками, лампы с катодными сетками имеют расстояние между катодом и управляющей сеткой в 5—6 раз больше, чем лампы с мелкоструктурными сетками. Поэтому упрощается технология изготовления ламп с катодными сетками, а их входные емкости оказываются в 2—2,5 раза меньше входных емкостей ламп с мелкоструктурными сетками

Интересно отметить, что на не слишком высоких частотах (до 60—70 *Мгц*) входные сопротивления ламп с катодными сетками ниже соответствующих величин для ламп обычной конструкции (при одинаковых значениях крутизны характеристики). Однако на частотах, превышающих 100 *Мгц*, входные сопротивления ламп с катодными сетками в 5—7 раз выше входных сопротивлений широкополосных пентодов с такой же крутизной.

В современной аппаратуре широкое применение находят **комбинированные лампы.** Объединение нескольких ламп в одном баллоне позволяет сократить число деталей ламп, снизить производственные затраты, сократить количество панелей, сопротивлений, установочных деталей и как следствие этого — уменьшить габариты аппаратуры и повысить экономичность ламп.

Широко распространены двойные диоды и триоды, выпускаемые как в миниатюрном, так и в сверхминиатюрном оформлении: 6Х7Б, 6Н14П, 6Н23П, 6Н24П, 6Н16Б, 6Н17Б и 6Н28Б. Разработаны также и более сложные комбинированные лампы: триод-гептоды, двойные пентоды и т д

Лампы с катодами прямого накала относятся к числу наиболее экономичных типов приемно-усилительных ламп. Наибольшее распространение получили прямонакальные лампы со стержневыми электродами и лампы с так называемыми «арфа-катодами».

Управление электронным потоком в лампах со стержневыми электродами осуществляется с помощью стержней вместо сеток. Все стержневые лампы выполняются в сверхминиатюрном оформлении. Лампы имеют плоские ножки, гибкие выводы, предназначенные для впаивания в схему. Чтобы уменьшить проходные емкости, выводы анодов сделаны в куполах баллонов.

К числу стержневых ламп относятся лампы: 1Ж17Б, 1Ж18Б, 1Ж24Б, 1Ж29Б, 1Ж30Б, 1П24Б и др.

Таблица 2

Диоды

Тип лампы	$U_н$, *в*	$I_н$, *а*	$U_{обр}$, *в*	$I_{выпр}$, *ма*	$I_{а. макс}$, *ма*	$C_{а. к.}$ *пф*	*d* максимальный, *мм*	*h*, *мм*
2Д2С	2,2	1,45	200	30	—	0,8	—	—
2Д3Б	2,2	0,11	—	5	—	2,4	—	—
6Д3Д	6,3	0,77	200	27	150	2,8	—	—
6Д4Ж	6,3	0,15	365	5	30	1,9	29,4	31
6Д6А	6,3	0,15	450	8	70	3	7,2	36
6Д10Д	6,3	0,75	100	10	30	3,5	—	—
6Д13Д	6,3	0,20	450	0,2	4	0,8	—	—
6Х7Б	6,3	0,30	450	10	70	5,8	10,2	36
12Х3С	12,6	0,073	100	2	20	0,48	—	—

Стержневая конструкция электродов применяется только в маломощных лампах, так как она не позволяет получить большой ток.

В мощных прямонакальных лампах для получения необходимых выходных токов используется арфа-катод. Он состоит из жесткой рамки, на которой плотно расположены вольфрамовые проволочки, покрытые эмиттирующим составом (20—30 нитей накала, включенных параллельно). Длина и диаметр каждой проволоки невелики, поэтому прогрев их происходит за доли секунды (в среднем за 300—400 *мсек*). Лампы с арфа-катодами имеют обычные навитые сетки. Используются в усилителях мощности и умножителях частоты как ламповых, так и транзисторных передатчиков.

Значительные успехи достигнуты в последние годы в деле создания **надежных и долговечных ламп.** В результате совершенствования существующей и разработки новой технологии производства, использования новых материалов, усовершенствования оборудования, соблюдения требований вакуумной гигиены стал возможен выпуск специальных приемно-усилительных ламп повышенной надежности и долговечности.

В этих лампах для повышения механической прочности используют рамочные сетки, для снижения уровня виброшумов стремятся уменьшить длину арматуры лампы, для снижения вероятности коротких замыканий междуэлектродные расстояния выбирают возмож-

Таблица 3

Кенотроны

Тип лампы	Количество анодов	$U_н$, *в*	$I_а$, *а*	R_i, *ком*	$U_{обр}$, *в*	$I_{макс}$, *ма*	$I_{выпр}$, *ма*	*d*, *мм*	*h*, *мм*
3Ц16С	1	3,15	0,21	—	35 000	80	1,1	32,8	105
3Ц18П	1	3,15	0,21	15,0	25 000	15	1,5	19	65
5Ц12П	1	5,0	0,76	0,50	5 000	350	50	22,5	75
6Ц13П	1	6,3	0,95	0,12	1 600	900	120	22,5	75
6Ц15С	2	6,3	1,43	—	1 350	375	62	—	—
6Ц17С	1	6,3	1,80	0,045	4 500	1 200	200	100	32,8
6Ц19П	1	6,3	1,1	0,1	4 500	450	120	22,5	75

Таблица 4

Триоды

Тип лампы	$U_н$, *в*	$I_н$, *а*	$U_а$, *в*	$U_с$, *в*	$I_а$, *ма*	*S*, *ма/в*	μ	R_i, *ком*	$R_к$, *ом*	$R_с$, *Мом*	$P_{а.макс}$, *вт*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	*d*, *мм*	*h*, *мм*
6С15П	6,3	0,44	150	—	40	45	52	1,24	30	—	7,8	11	1,8	5	22,5	60
6С20С	6,3	0,2	25 000	—8	1	0,25	2 500	10 000	—	—	25	2,5	0,7	0,1	40	125
6С18С	6,3 или 12,6	6,6 или 3,3	120	—20	550	40	2,5	0,06	—	—	60	—	—	—	65	120
6С19П	6,3	1,0	100	—7	95	7,5	3,7	0,5	—	—	11	6,5	2,5	8	22,5	72
6С28Б	6,3	0,31	120	—	16	19	40	—	100	—	2,4	5,8	2,2	3	13	43[3]
6С29Б	6,3	0,31	120	—	16	19	40	—	100	—	2,4	9,5	3,9	0,27	13	43[3]
6С33С	6,3 или 12,6	6,6 или 3,3	120	—	550	40		0,08	35	—	60	30	9	31	65	130
6С34А	6,3	0,13	100	—	8,5	4,6	25	—	120	—	1,1	2	2,3	1,6	7,2	36[3]
6С35А	6,3	0,13	200	—	3	4	70	—	380	—	0,9	2	2,4	1,7	7,2	36[3]
6С37Б	6,3	0,44	80	—	40	16,5	13	—	—	—	4,5	6	4,7	3,9	10,5	51[3]
6С51Н-В	6,3	0,13± ±0,02	75	—	10	11,5	32±6	—	130	0,5	1	4,75	2,2	1,75	11	20
6С52Н-В	6,3	0,13± ±0,02	110	—	8,0	10	64±10	—	130	—	1	4,75	2,4	0,85	11	20
6С53Н-В	6,3	0,13± ±0,02	120	—	11	13	75±15	—	68	—	1	4,75	< 0,06	1,6	11	20

Продолжение табл. 4

Тип лампы	$U_н$, *в*	$I_н$, *а*	$U_а$, *в*	$U_с$, *в*	$I_а$, *ма*	*S*, *ма/в*	μ	R_i, *ком*	$R_к$, *ом*	$R_с$, *Мом*	$P_{а.\,макс}$, *вт*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	*d*, *мм*	*h*, *мм*
6Н12С	6,3	0,9	180	—7	23±8	6,41	17	2,7	—	—	4,2	—	—	—	—	—
6Н13С	6,3	2,8	90	—30	80±32	5,5	—	0,46	—	—	13	7	4,2	9	52	140
6Н14П	6,3	0,35	90	—1,3	10,5	6,8	25	—	—	—	1,5	4,9[1] 2,1[2]	2,9[1] 1,15[2]	<0,3[1] <1,8[2]	22,5	60
6Н16Б	6,3	0,4	100	—2,4	8	5,0	25	—	—	—	0,9	2,7	1,65	1,5	10,2	36[3]
6Н17Б	6,3	0,4	200	—1,2	3,4	3,8	75	—	—	—	0,9	3,2	1,7	1,6	10,2	36
6Н18Б	6,3	0,33	100	—	6,3	5	25	—	325	—	0,9	2,6	1,65	1,55	10,2	36[3]
6Н19П	6,3	0,65	150	4[4]	14,5	13,5	70	—	50	—	2	3,8	1,2	3,4	22,5	60
6Н21Б	6,3	0,39	200	—	3,5	3,8±1,2	82	—	330	—	1	2,8	0,6	1,4	10,2	40[3]
6Н23П	6,3	0,3	120	—	15	2,7	32	—	680	—	1,8	3,6	2,0	1,5	22,5	60[3]
6Н24П	6,3	0,3	90	—	15	12,5	33	—	680	—	1,8	3,9[1] 6,3[2]	2[1] 3,2[2]	1,3[1] 0,25[2]	22,5 22,5	60[3]
6Н26П	6,3	0,6	150	—	14	9,5	48	5	100	—	2,6	4	2,2	1,9	22,5	72[3]
6Н27П	6,3	0,33	6,3 12,6 25	0 0 0	0,9 2,6 8	2,8 4,9 8	13 15 16	—	—	0,1 0,1 0,1	0,6	3	2[1] 1,8[2]	1,3	22,5	57[3]
6Н28Б-В	6,3	0,24±0,02	50	—1	7±3	6,75±2,25	18—30	—	—	—	0,9	2,6—4	1,8—2,8	2	10,2	35
12Н11С	12,6	0,15	180	—6,5	7,2	1,9	16	8,5	—	—	1,8	3,2	2,6	3	—	—
1С12П	1,2	0,03	60	—1	1,4	0,87	16	—	—	—	0,25	0,85	0,75	2	19	60
2С14Б	2,2	0,06	90	—3	3,6±0,9	1,8±0,45	15±3	—	—	—	0,75	< 2,1	< 2,8	2	10,2	45
2С49Д	2,4	0,48±0,04	250	—1	10—20	6	55—75	—	—	—	4	3,3	0,1	2	20	48,5
6С26Б-К	6,3	0,2	120	—	9±2,5	5,2±1	25±5	—	220	—	1,4	3,3	3,5	< 1,42	10,2	36[3]
6С28Б-К	6,3	0,31	120	—	16±4	19±4	40±10	—	100	—	2,4	5,75	1,85	3	13	43
1Н3С	1,2	0,12	120	—5,5	2,5±1,2	1,8	11	6	—	—	1	—	—	—	32,3	78

[1] Первого триода.
[2] Второго триода.
[3] Без выводов. Длина выводов 35 *мм*.
[4] Напряжение на катодной сетке.

Таблица 5

Тетроды и пентоды

Обозначение	$U_н$, в	$I_н$, а	$U_а$, в	U_{c2}, в	U_{c1}, в	$I_а$, ма	I_{c2}, ма	S, ма/в	R_i, ком	$P_{а. макс}$, вт	$P_{c2 макс}$, вт	$C_{вх}$, пф	$C_{вых}$, пф	$C_{пр}$, пф	d, мм	h, мм
1Ж17Б	1,2	0,06	60	40	0[2]	2	<0,3	1	—	—	—	3,2	2,4	<0,01	8,5	42[1]
1Ж18Б	1,2	0,024	60	45	0[2]	1,2	<0,25	0,7	—	—	—	3,2	2,4	<0,01	8,5	42[1]
1Ж24Б	1,2	0,013	60	45	0[2]	1,0	<0,1	0,9	—	—	—	3,6	3	<0,008	—	—
1Ж29Б	1,2 или 2,4	0,06 или 0,03	60	45	0[2]	5,3	<0,5	2,5	—	1,2	—	5	3	<0,005	8,5	40[1]
1Ж30Б	1,2	0,015	12	12	0[3]	0,8	<0,15	0,6	—	—	—	8,5	3,5	<0,015	10,5	40[1]
2Ж14Б	2,2	0,03	90	45	0	1,9±0,6	0,8	1,25±±0,25	—	0,5	0,13	4,5	6	<0,015	10,2	45[1]
2Ж15Б	2,2	0,014	60	45	0	1,5	0,7	0,7	—	1	0,3	4	5	0,015	10,2	45[1]
6Ж10П	6,3	0,3	200	100	80 *ом*[4]	6,5	5,5	9,5	100	3	0,75	8,9	3,9	0,025	22,5	48
6Ж11П	6,3	0,44	150	150	50 *ом*[4]	25	5	29	34	4,9	1,15	14	3,5	0,05	22,5	60
6Ж10Б	6,3	0,25	120	120	—1,5	12	8	4,5	—	2,1	1,3	6,5	5,1	0,05	10,2	45[5]
6Ж20П[6]	6,3	0,45	150	150	—1,1	18	4	17	—	4	—	8,5	2,5	0,03	22,5	60
6Ж21П[7]	6,3	0,35	150	150	—1,1	17	5	15	95	3	0,9	5,5	1,8	0,03	22,5	60
6Ж22П[8]	6,3	0,5	150	150	—1,2	30	7,5	30	65	5,5	1,5	9,0	2,4	0,05	22,5	80
6Ж23П	6,3	0,44	150	150	—2	131[9]	7,5	15	—	2,45	—	14	3,5	0,07	22,5	60
6Ж32Б	6,3	0,2±0,01	120	120	—2	3±1	<1	1,8±0,5	2,5	1	0,2	4,0	5,5	<0,05	22,5	60
6Ж32П	6,3	0,2	250	140	—2	3	<1	1,8	2 500	1	0,2	—	—	—	22,5	60
6Ж33А	6,3	0,13	120	100	120 *ом*[4]	8,5	<4	4,5	—	1,3	0,4	3,6	3,3	<0,03	7,2	36[1]
6Ж35Б	6,3	0,13	120	110	—2	5,5	<6,5	3,1	—	0,9	0,7	4,6	3,5	<0,03	10,5	36[1]
6Ж38П	6,3	0,18	150	100	82 *ом*[4]	13	3,2	10,6	175	2,5	0,65	5,8	2,4	<0,02	19	48
	6,3	0,18	120	120	200 *ом*[4]	9	2,3	9,0	200							
6Ж40П	6,3	0,3	12,6	6,3	10 *Мом*[4]	1,85	0,5	2,1	100	0,5	0,5	6,7	4,1	<0,025	19	57
	6,3	0,3	25	6,3	10 *Мом*[4]	5,8	1,6	3,8	35							
6Ж45Б-В	6,3	0,125±0,01	50	50	—1	5,5±2	<1,5	5,4±1,4	—	0,5	0,3	6,1±0,9	2,1±0,3	<0,05	10,2	35[1]
6Ж46Б-Е	6,3	0,125±0,01	50	50	—1	5,5±2	1,8	4,5±1,5	—	0,5	0,3	6,1±0,9	2,1±0,3	<0,05	10,2	35[1]
6Ж46Б-В	6,3	0,125±0,01	50	50	—1	5,5±2	1,8±1,2	4,5±1,5	—	0,5	0,3	—	—	—	—	—
6Ж31Б-К	6,3	0,20±0,02	120	120	200 *ом*[4]	7,5±2,5	⩽3,5	5±1,2	—	1,32	0,48	4,8±±0,85	3,8±±0,95	<0,03	10,2	36[1]
1П22Б	1,2 или 2,4	0,1—0,12 0,05—0,06	90	90	—4,5	13,5	<1	2,8	—	2	0,1	6,9	4,7	<0,019	10,2	45[1]
1П24Б	1,2 или 2,4	0,23—0,28 0,12—0,14	150	125	—14	17	3	2,8	—	4	1	7,5	4	<0,08	10,2	45[1]
2П19Б	2,2	<70	120	90	—5	7,6±2,2	<3,5	1,7	—	1	0,35	4,5	<7	<0,03	10,2	45[1]
6К1Б	6,3	0,20 ±0,02	120	120	200 *ом*[4]	8±3	⩽4	4,8	—	1,2	0,4	5,1	3,8±1	<0,03	10,2	36[1]
6К6А	6,3	0,127±0,013	120	100	120 *ом*[4]	9±3	⩽4	4,5±1,2	—	1,3	0,4	3,6+0,8	3,3±0,8	<0,03	7,2	36[1]
6К8П	6,3	0,3	12,6	3,2	10 *Мом*[4]	0,9	0,25	1,1	190	0,5	0,5	6,7	4,1	<0,025	19	57
	6,3	0,3	25	6,3	10 *Мом*[4]	2,75	0,75	2,1	75							

Продолжение табл. 5

Обозначение	$U_н$, *в*	$I_н$, *а*	$U_а$, *в*	U_{c2}, *в*	U_c, *в*	$I_а$, *ма*	I_{c2}, *ма*	S, *ма/в*	R_i, *ком*	$P_{а.\,макс}$, *вт*	$P_{c2\,макс}$, *вт*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	*d*, *мм*	*h*, *мм*
6К11Б-К	6,3	0,20±0,02	120	120	200 *ом*[4]	8±3	⩽4	4,8	—	1,32	0,48	4,8±0,9	3,8±1	<0,03	10,2	36[1]
6К13П	6,3	0,3	200	90	120 *ом*[4]	12	4,5	12,5	500 *Мом*	2,5	10,65	10,2	3,3	⩽0,006	22,5	67
6К14Б-В	6,3	0,125±0,01	50	50	—1	5,5±2	⩽1,5	5±1,5	—	0,5	0,3	6,1±0,9	2,1±0,3	0,05	10,2	36[1]
6Ф3П [10]	6,3	0,85	100	—	—1,5	2,5	—	2,5	28	1	—	2,2	0,4	3,7	22,5	77
	6,3	0,85	170	170	—11,5	41	—	7	15	8	2,5	9,3	8,5	0,3		
			200	—	—1,7	3	—	4	16	1	—	4	0,6	2,7		
6Ф4П[10]	6,3	0,72													22,5	72
			170	170	—2,1	18	7	11	100	4,5	1,7	9,5	4	0,1		
6П20С	6,3	2,5±0,25	175	175	—30	90±32	10	8,5±2,5	7	27	3,6	22,5	10	0,8	52	140
6П21С	6,3	0,75±0,06	600	200	—16	36±14	5	4	—	18	3,5	8,2	6,5	⩽0,15	35	90
6П25Б	6,3	0,45±0,04	110	110	—8	30±7	5	4,2±0,7	—	4,1	0,55	6,3	8,1	⩽0,2	10,2	43[1]
6П31С	6,3	1,3±0,15	100	100	—9	80±30	8,5	12,5±4	4	10	4	18	8,5	⩽1,3	33	110

[1] Без выводов. Длина выводов 35—40 *мм*.
[2] Напряжение на пентодной сетке 0 *в*.
[3] Напряжение на пентодной сетке 0 *в*.
[4] Сопротивление в цепи катода для автоматического смещения.
[5] $U_{дин}$ = 150 *в*; $I_{дин}$ = 15 *ма*.
[6] Напряжение на катодной сетке 6 *в*, ток катодной сетки 31 *ма*.
[7] Напряжение на катодной сетке 12,6 *в*, ток катодной сетки 35 *ма*.
[8] Напряжение на катодной сетке 12,6 *в*, ток катодной сетки 65 *ма*.
[9] Одного анода.
[10] В верхней строчке приведены параметры триода, в нижней — пентода.

Таблица 6

Частотно-преобразовательные лампы

Тип лампы	$U_н$, *в*	$I_н$, *а*	$U_а$, *в*	U_{c2}, *в*	U_c, *в*	$I_а$, *ма*	I_{c2}, *ма*	$S_{пр}$, *ма/в*	$S_г$, *ма/в*	R_i, *ком*	$P_{а.\,макс}$, *вт*	$P_{c2\,макс}$, *вт*	$C_{вх}$, *пф*	$C_{вых}$, *пф*	$C_{пр}$, *пф*	*d*, *мм*	*h*, *мм*
6А2П	6,3	0,3	250	100	—1,5	3	7	0,47	6	100	1	1	7	8,6	0,3	19	57
6А4П	6,3	0,44	200	150	—	—	—	—	—	—	2	—	10	2,8	0,03	22,5	60
6А10С	6,3	0,3	250	100	0	3,5	9	0,45	4,7	300	2,1	1,1	9	10	0,13	33	85
6И1П	6,3	0,3	100	—	—10	13,3±±4,75	—	—	3,7	6	0,8	—	2,6	2,3	1,0	22,5	18
			250	100	—2	7	6	0,77	—	1 000	1,7	—	6,3	7,4	0,006	—	—
1И2П	1,2	0,06	60	—	—	—	—	—	1	25	0,25	—	0,7	3	1,9	—	—
			60	45	0	1,05	0,35	0,25	—	650	0,3	—	3,5	4,7	0,1	—	—

но бо́льшими Эти и другие усовершенствования позволили создать лампы с гарантированной долговечностью 2 000 *ч.*

Сверхминиатюрные лампы 6Ж45Б-В, 6Ж46Б-В, 6К14Б-В и 6Н28Б-В обладают повышенной надежностью, они экономичны, виброустойчивы, способны работать при пониженных анодно-экранных напряжениях. Гарантируемая по техническим условиям интенсивность отказов у этих ламп в 40 раз ниже, чем у сверхминиатюрных ламп обычной надежности: 6К1Б, 6Ж1Б, 6Ж2Б и 6Н16Б.

В табл. 2—6 приведены основные параметры электронных ламп. Здесь и далее приняты следующие обозначения:

S — крутизна характеристики;
$S_{пр}$ — крутизна преобразования;
$S_г$ — крутизна гетеродина;
R_i — внутреннее сопротивление;
$R_а$ — сопротивление нагрузки;
$R_к$ — сопротивление резистора в цепи катода;
$R_с$ — сопротивление резистора в цепи сетки;
μ — статический коэффициент усиления;
$U_а$ — напряжение анода;
$U_{а.\,макс}$ — предельное напряжение анода;
$U_м$ — напряжение модуляции кинескопа;
$U_н$ — напряжение накала;
$U_с$ — напряжение управляющей сетки;
$U_{с2}$ — напряжение экранирующей сетки;
$U_{с2\,отп}$ — отпирающее напряжение второй сетки;
$U_{с2\,макс}$ — максимальное напряжение экранирующей сетки;
$U_{гор}$ — напряжение горения;
$U_{дин}$ — напряжение динода;
$U_{заж}$ — напряжение зажигания;
$U_{зап.\,м}$ — запирающее напряжение модулятора;
$U_{обр}$ — максимальное обратное напряжение;
$U_{уск}$ — напряжение ускоряющего электрода;
$I_а$ — ток анода;
$I_{выпр}$ — выпрямленный ток;
$I_{дин}$ — ток динода;
$I_к$ — ток катода;
$I_л$ — ток луча;
$I_{макс}$ — максимальный ток;
$I_{мин}$ — минимальный ток;
$I_н$ — ток накала;
$I_{подг}$ — ток подготовительного разряда;
$I_с$ — ток управляющей сетки;
$I_{с2}$ — ток экранирующей сетки;
$P_{а.\,макс}$ — предельная мощность рассеяния на аноде;
$P_{с2\,макс}$ — предельная мощность рассеяния на второй сетке;
$C_{а.\,к}$ — емкость между анодом и катодом диода;
$C_{вх}$ — входная емкость;
$C_{вых}$ — выходная емкость;
$C_{пр}$ — проходная емкость;
τ — длительность управляющего сигнала;
$\tau_{восст}$ — время восстановления управляющего действия сетки;
d — максимальный диаметр баллона лампы;
h — максимальная высота лампы;
T — температура.

Ионные приборы

По сравнению с электровакуумными приборами ионные приборы имеют более высокий к. п. д., более высокую надежность работы и прочность конструкции, позволяют управлять значительными мощностями выпрямленного тока в анодных цепях при помощи ничтожно малой мощности в цепи управляющего электрода.

Ионные приборы принято разделять на две группы: приборы с холодным катодом и приборы с накаленным катодом. К первой группе относятся индикаторные приборы тлеющего разряда, стабилитроны тлеющего и коронного разряда и тиратроны тлеющего разряда. Ко второй группе относятся газотроны и тиратроны дугового разряда.

В настоящей статье рассматриваются только приборы первой группы.

Индикаторы тлеющего разряда широко применяются в радиоэлектронике для визуального представления выходных данных устройств дискретного действия, в качестве указателей напряжения и др.

Преимуществом индикаторов тлеющего разряда перед индикаторами, построенными на других принципах, например механическом, проекционном (на лампах накаливания), является малая потребляемая мощность, относительно малая инерционность, простота конструкции.

Интенсивность свечения, достаточная для целей индикации, достигается обычно при токах, не превышающих нескольких миллиампер, что соответствует потребляемой мощности порядка сотен милливатт (на-

Таблица 7

Электрические и световые параметры индикаторов тлеющего разряда

Тип прибора	Род тока	$U_{заж}$, *в*		*I, ма*	$U_{гор}$, *в*	Сила света *мсв*		Угол наблюдения, *град*	Свечение
		мин.	макс.			мин.	макс.		
ТН-0,15	Постоянный	—	150	0,15	—	0,25	0,85	—	Боковое
ТН-0,2	»	—	85	0,25	65	1,5	3,0	190	Торцовое
НН-6	»	60	90	0,6	—	2,5	4,0	360	Боковое
НН-15	»	205	235	0,45	—	4,0	9,0	120	Торцовое и боковое
ТНИ-1,5	Постоянный и переменный	—	150	1,5	90	3,0	5,0	120	Торцовое
95 СГ9	То же	95	3	—	—	—	—	—	»
ИН-1	Постоянный	—	200	2,75	140	7,0	22,0	60	Торцовое в виде цифр
ИН-2	»	—	200	1,5	140	3,0	10,0	40	То же
ИН-3	»	65	85	0,2	65	—	—	—	Боковое

Таблица 8

Стабилитроны тлеющего и коронного разряда

Тип прибора	$U_{заж.макс}$, *в*	$U_{гор}$, *в*	*I*, *ма*	*T*, °C	*d*, *мм*	*h*, *мм*
СГ1П	175	143—155	5—30	От —60 до +90	22,5	72
СГ2П	150	104—112	5—30	От —60 до +90	22,5	72
СГ5Б	180	142—157	5—10	От —70 до +90	10,2	36
СГ13П	175	143—155	5—30	—	19	65
СГ15П	160	104—112	5—30	От —60 до +100	19	65
СГ16П	150	80—86	5—30	От —60 до +90	19	65
СГ20Г	135	85—91	4—15	От —60 до +155	12	45
СГ201С	150	86—92	4—15	От —60 до +100	33	64
СГ202Б	135	81—86	15—5	От —60 до +155	10	40
СГ203К	156	79—86	1—10	От —60 до +155	10	27
СГ301С	430	380—400	0,003—0,1	От —60 до +100	13	55
СГ302С	970	880—920	0,003—0,1	От —60 до +100	13	55
СГ303С	1320	1 220—1 280	0,01—0,1	От —60 до +100	13	55
СГ304С	—	3 800—4 200	0,05—1,0	От —60 до +100	25,5	128,5
СГ310С	430	385—415	0,05—1,0	От —60 до +100	33	100
СГ311С	430	385—415	0,05—1,0	От —60 до +100	33	100

пряжение горения составляет несколько десятков вольт).

Индикаторные приборы, в которых к форме свечения не предъявляются специальные требования, разработаны сравнительно давно (например, лампы ТН-20 и ТН-30 разработаны в 1930 г.). Электрические состояния в этих приборах характеризуются только наличием или отсутствием светового сигнала. Развитие таких приборов шло по пути уменьшения габаритов и улучшения световых характеристик.

В последние годы разработаны и нашли широкое применение индикаторные приборы, в которых представление светового сигнала осуществляется в знаковой форме — в виде цифровых, буквенных или каких-либо других символов. К приборам такого типа относятся, например, многокатодные цифровые индикаторы ИН-1 и ИН-2.

В настоящее время индикаторы тлеющего разряда можно использовать в триггерных схемах, в схемах запоминания и для переключения медленных пересчетных схем, причем некоторые из них можно использовать и для работы с транзисторными схемами.

Электрические и световые параметры основных типов индикаторов тлеющего разряда приведены в табл. 7.

Стабилитроны тлеющего и коронного разряда являются весьма перспективными стабилизаторами напряжений. Диапазон стабилизируемых напряжений лежит в пределах от 50 до 30 000 *в*, причем эти приборы отличаются большой устойчивостью к воздействию внешних температур, долговечностью, исчисляемой тысячами часов, обладают практически мгновенной готовностью к действию, просты по конструкции и в эксплуатации. Развитие стабилитронов шло по пути улучшения стабильности параметров и уменьшения размеров.

Стабилитроны тлеющего разряда применяются в схемах непосредственной стабилизации напряжения на нагрузке, в качестве источников опорного напряжения в электронных стабилизаторах, в качестве элементов связи в усилителях постоянного тока для повышения коэффициента усиления.

Стабилитроны коронного разряда используются во всех случаях, когда необходимо высокое стабильное напряжение при малом потреблении тока, например для стабилизации напряжения электроннолучевых трубок, фотоэлектронных умножителей и т. д.

В настоящее время наша промышленность выпускает около 15 типов стабилитронов тлеющего разряда и 10 типов стабилитронов коронного разряда.

В табл. 8 приведены основные технические данные стабилитронов, причем стабилитроны типов СГ1П — СГ203К — тлеющего разряда, а остальные — коронного.

Тиратроны тлеющего разряда можно разбить на две группы: тиратроны, предназначенные для логиче-

Таблица 9

Тиратроны тлеющего разряда

Тип прибора	U_a, *в*	$U_{гор}$, *в*	I_a, *ма*	$U_{с2\ отп}$, *в*	$I_{подг}$, *мка*	$\tau_{мин}$, *мксек*	$\tau_{восст}$, *мксек*	*T*, °C	*d*, *мм*	*h*, *мм*
ТХ3Б	150—190	105	≤3,5	70	40	15	20—150	От —70 до +90	10,2	38—42
ТХ4Б	140—185	115	<3,5	85	10	10	10—100	От —70 до +90	10,2	34—40
ТХ5А	175—225	140	≤0,25	—	10	10	50—100	От —60 до +100	7,2	25
ТХ5Б	175—225	150	≤0,25	—	15	10	100—150	От —60 до +100	7,2	25
ТХ6Г	270—300	140	≤1,0	60	50	10	80—100	От —60 до +85	13	50
ТХ7Г	270—300	140	1,0	—	75	10	40—160	От —60 до +85	13	50
ТХ8Г	270—300	≤140	1,0	60	100	10	50—100	От —60 до +85	13	50
ТХ9Г	270—300	≤140	1,0	60	100	10	60—150	От —60 до +85	13	50
ТХ11Г	215	125	10	—	—	7	—	От —60 до +85	13	60
ТХ13Г	180—220	120	≤1,0	≤100	50	—	5	От —60 до +100	13	50
ТХИ-2С	21	≤140	38—48	<85	—	—	—	От —10 до +50	33	72

Таблица 10

Кинескопы

Тип	Фокусировка	$I_н$, *а*	$U_{а2}$, *кв*	$U_{уск}$, *в*	$U_{а2}$, *в*	$U_{зап.\,м}$, *в*	$U_м$, *в*	$I_л$, *мка*
3ЛК1Б	М	0,50	2	—	—	—40	10,5	20
6ЛК1А	М	0,60	25	—	—	—65	—	100
6ЛК1Б	М	0,60	25—26,5	—	—	—(95÷35)	—	150
8ЛК1Б	М	0,50	3	—	—	—45	20	60
8ЛК2Б	М	0,50	3	—	—	—45	20	60
13ЛК1Б	М	0,55	6	—	—	—75	20	100
13ЛК2Б	М	0,50	4	—	—	—55	25	75
13ЛК3Б	М	0,50	10	—	—	—90	20	40
18ЛК1Б	М	0,60	3,2—6	—	—	—(60÷15)	30	100
18ЛК2Б	М	0,55	15	—	—	—90	30	100
18ЛК4Б	М	0,60	4—6	—	—	—(90÷22)	30	150
18ЛК5Б	М	0,55	4—6	—	—	—(75÷25)	30	100
18ЛК7Б	М	0,60	3,2—6	—	—	—(60÷15)	30	—
18ЛК11Б	М	0,55	8—11	—	—	—(100÷50)	30	100
18ЛК12Б	М	0,55	15—16,6	—	—	—(150÷60)	30	100
18ЛК13Л	М	0,55	25	—	—	—40	50	200
23ЛК1Б	М	0,55	7—9	—	—	—(75÷35)	30	100
23ЛК2Б	М	0,55	10	—	—	—90	18	100
23ЛК7Б	М	0,55	8	—	—	—55	30	100
23ЛК8Б	М	0,55	15—16,5	—	—	—(50÷60)	30	100
25ЛК1Б*	Э	0,60	8	300	—	—60	25	—
31ЛК1Б	М	0,55	9—12	—	—	—(75÷35)	30	150
31ЛК2Б*	М	0,60	10		—425	—55	30	—
35ЛК2Б	Э	0,60	12	30	—425	—60	25	—
35ЛК3Б	Э	0,60	12	300	—425	—60	25	—
35ЛК4Б°	Э, ЭМ	0,52	14	—	—250	—60	30	—
40ЛК1Б	М	0,50	12	—	—	—100	35	150
43ЛК2Б	Э	0,60	14	300	От —100 до +425	—(90÷30)	25	100
43ЛК3Б	Э	0,60	14	300	425	—90	25	—
43ЛК5Б	Э	0,60	14	300	425	—90	25	—
43ЛК6Б	Э	0,60	14	300	750	—90	25	100
43ЛК7Б	Э	0,60	14	300	425	—90	25	—
43ЛК8Б	Э	0,60	13	300	300	—80	25	—
43ЛК9Б	Э	0,60	14	300	425	—90	20	—
43ЛК10Б	Э	0,60	14	300	425	—90	25	100
53ЛК2Б	Э	0,60	16	300	425	—90	35	—
53ЛК5Б	Э	0,60	16	300	От —300 до +750	—(90÷30)	25	100
53ЛК6Б	Э	0,60	16	300	От —100 до +425	—(90÷30)	30	—
53ЛК7Б	Э	0,60	16	300	425	—90	35	—
53ЛК4Ц	Э	1,8	25	500	4000	—110	70	—

Примечание: М — магнитная фокусировка; Э — электростатическая фокусировка.
* С прямоугольным экраном, ° — с повышенной четкостью.

ских схем (они невелики по размерам и рассчитаны на малые токи), и тиратроны, предназначенные для релейных схем (бо́льшие по размеру и рассчитаны на большие токи).

Благодаря большому сроку службы, малой потребляемой мощности, простоте конструкции и эксплуатации (неисправная работа схемы может быть почти мгновенно обнаружена по нарушению нормального свечения прибора) тиратроны являются лучшими и наиболее дешевыми техническими приборами для широкого круга схем промышленной электроники.

Следует отметить появление в последние годы большого количества типов тиратронов для применения в логических схемах (тиратроны типов ТХ6Г, ТХ8Г, ТХ9Г, ТХ13Г.

Основные технические данные отечественных тиратронов приведены в табл. 9.

Кинескопы

Качество телевизионного изображения во многом зависит от последнего элемента телевизионного тракта — кинескопа

Чтобы изображение было хорошим, кинескоп должен удовлетворять следующим требованиям:

изображение на экране кинескопа должно быть достаточно ярким и достаточно контрастным; разрешающая способность кинескопов должна быть такой, чтобы можно было различать мелкие элементы изображения.

Улучшение технологии и автоматизации ряда производственных процессов позволило наладить массовый выпуск высококачественных кинескопов, удовлетворяющих практически всем указанным требованиям.

Типы и параметры распространенных кинескопов приведены в табл. 10.

НОВЫЕ РАДИОДЕТАЛИ

А. П. НЕЗНАЙКО
(г. Ленинград)

Конденсаторы

Электролитические конденсаторы. В новых типах радиоприемников, телевизоров и другой аппаратуры, в цепях постоянного и пульсирующего с низкой частотой тока могут быть применены и применяются разработанные специально для этой цели электролитические конденсаторы типов К50-6 и К50-7, параметры которых лучше параметров общеизвестных конденсаторов типов КЭ и ЭМ.

Большинство конденсаторов типа К50-6 предназначено для печатного монтажа и имеет проволочные выводы (рис. 1 внизу). Только конденсаторы самых больших размеров емкостью 2 000 и 4 000 *мкф* на номинальные напряжения 10, 15 и 25 *в* и емкостью 1 000 *мкф* на номинальное напряжение 25 *в* имеют лепестковые выводы (рис. 1 вверху) и при монтаже должны крепиться за корпус.

Конденсаторы типа К50-7 (рис. 2) крепят в отверстиях монтажных панелей с помощью гаек подобно креплению общеизвестных конденсаторов КЭ-2.

Малогабаритные электролитические конденсаторы К50-6 на низкие напряжения имеют то же назначение, что и конденсаторы ЭМ: их применяют преимуществен-

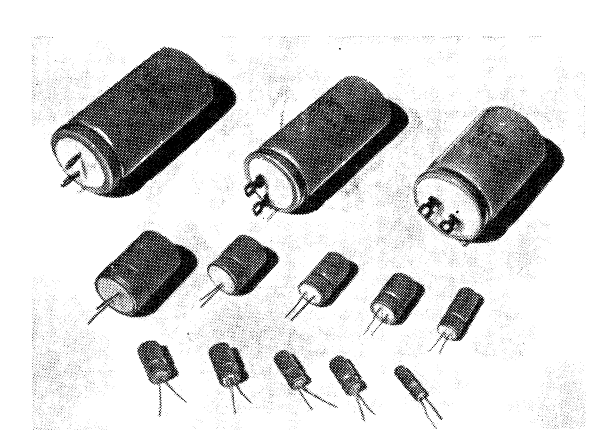


Рис. 1. Электролитические конденсаторы типа К50-6.

но в аппаратуре на полупроводниковых приборах. При этом размеры конденсаторов типа К50-6 меньше, чем конденсаторов ЭМ с такими же номинальными напряжениями и емкостями. Так, например, корпус конденсатора К50-6 емкостью 10 *мкф* на 15 *в* имеет диаметр 6 и высоту 13 *мм*, в то время как конденсатор ЭМ такой же емкости и номинального напряжения имеет диаметр 6 и высоту 20 *мм*.

Конденсаторы типа К50-7 предназначены для применения главным образом в сглаживающих фильтрах выпрямителей. В других случаях, когда требуются большие емкости, они заменяют конденсаторы типа КЭ При этом размеры и вес конденсаторов типа К50-7 меньше, чем аналогичных конденсаторов КЭ. Например, корпус конденсатора типа К50-7 емкостью 20 *мкф* на 450 *в* имеет диаметр 26 и высоту 45 *мм* и весит не более 45 *г*, в то время как конденсатор типа КЭ такой же емкости и на такое же напряжение имеет корпус диаметром 34 и высотой 65 *мм* и весит в 2,5 раза больше.

Как конденсаторы К50-6, так и К50-7 рассчитаны на работу в диапазоне температур от —10 до +70° С при относительной влажности воздуха до 98% и температурах до +40° С. Они могут выдерживать удары с ускорением до 12 *g* и вибрации с ускорением до 2,5 *g* при частотах 5—80 *гц*.

Номинальные напряжения новых электролитических конденсаторов, т е. напряжения, при которых они могут длительно и надежно работать, а также их номинальные емкости приведены в табл 1 и 2. Действительные емкости конденсаторов в нормальных условиях (температура окружающей среды 20±5° С) могут отличаться от обозначенных на них номинальных емкостей на —20 ÷ +80%.

Для конденсаторов К50-7, кроме номинального напряжения, регламентируется также «пиковое» напряжение; это такое постоянное напряжение, которое конденсатор может выдерживать в течение периодов длительностью не более 30 *сек* при условии, что интервалы между этими периодами не менее 5 *мин.* Подобные перенапряжения испытывают конденсаторы сглаживающих фильтров выпрямителей ламповых сетевых приемников сразу после включения их в период разогрева электронных ламп

Ток утечки конденсаторов типов К50-6 и К50-7 существенно меньше, чем конденсаторов КЭ и ЭМ; его максимальная величина в нормальных условиях может быть вычислена по формуле

$$I_{ут} = 0{,}05CU_{ном} + i, \text{ мка}$$

где C — номинальная емкость конденсатора в микрофарадах; $U_{ном}$ — его номинальное напряжение в вольтах; i составляет 3 *мка* для коденсаторов типа К50-6 и 30 *мка* для конденсаторов К50-7. При этом величина тока утечки исправного конденсатора не превышает 1,5 *ма*, когда произведение $CU_{ном} \leqslant 40\,000$, и 3 *ма*, когда $CU_{ном} > 40\,000$.

Тангенс угла потерь конденсаторов в нормальных условиях для конденсаторов с различными номинальными напряжениями не превышает 35% при $U_{ном} = 6 \div 25$ *в;* 25% при $U_{ном} = 50 \div 100$ *в* и 15% при $U_{ном} = 160 \div 450$ *в*.

При работе полярных конденсаторов в цепях пульсирующего тока с частотой 50 *гц* амплитуда переменной составляющей напряжения не должна превышать значений, указанных в табл. 3 и 4, а сумма этой амплитуды и величины постоянной составляющей напряжения должна быть не более номинального напряжения. Если конденсаторы используются в цепях с частотами пульсации выше 50 *гц* (до 20 *кгц*), то допустимая амплитуда переменной составляющей напряжения должна быть уменьшена обратно пропорционально частоте.

Керамические конденсаторы, как известно, характеризуются высокой стабильностью емкости и малым углом потерь В отечественной радиоаппаратуре используются малогабаритные керамические конденсаторы следующих новых типов.

Монолитный конденсатор типа КМ (рис. 3) представляет собой параллелепипед, образованный слоями керамики, чередующимися с обкладками в виде тонких слоев металла. Все слои спечены между собой при высокой температуре. Четные и нечетные слои соединены между собой параллельно. Выводы проволочные. Размеры конденсаторов от 4×4×3 до 14×18×7 *мм*, номинальные постоянные напряжения от 35 до 250 *в*, номинальные емкости от 16 *пф* до 1 *мкф*, группы ТКЕ: П33, М47, М75, М750, М1500, Н30 и Н90 (см. табл 5). Диапазоны рабочих температур от —60 до +85, +125 или +155° С Максимальная удельная емкость этих конденсаторов 0,07 *мкф/см*^{3}.

Клиновидные конденсаторы типа К10У-2 (рис. 3) являются безындукционными безвыводными конденсаторами, предназначенными только для печатного монтажа. Они представляют собой прессованную с последующим обжигом керамику с нанесенными серебряными обкладками, которые являются выводами при монтаже конденсаторов в аппаратуру.

Так как керамические материалы имеют малую теплостойкость, режим пайки должен исключать термоудар Для этого конденсатор перед пайкой должен быть предварительно нагрет. Перепад между темпера-

Рис. 2. Электролитические конденсаторы типа К50-7.

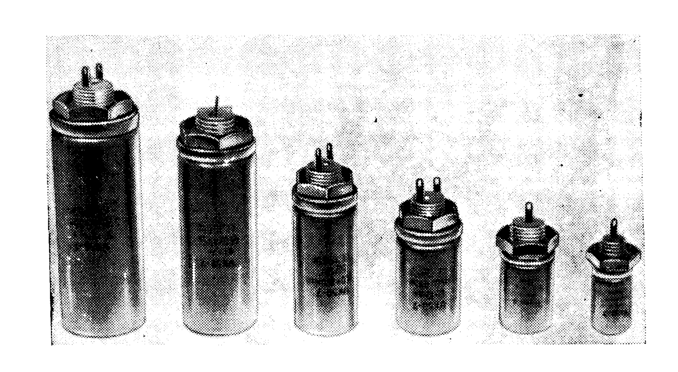


Таблица 1

Электролитические конденсаторы типа К-50-6

Номинальное напряжение, *в*	Номинальная емкость, *мкф*	Размеры корпуса, *мм*		Вес, *г*
		Диаметр	Высота	
6	50	7,5	13	1,4
	100	10,5	15	2,5
	200	14	16	5,5
	500	18	18	8,5
10	10	6	13	0,8
	20	7,5	13	1,4
	50	10,5	15	2,5
	100	12	16	4
	200	16	18	6,5
	500	18	25	12
	1 000	18	45	25
	2 000	24	47	40
	4 000	30	47	60
15	1	4	13	0,6
	5	6	13	0,8
	10	6	13	0,8
	20	7,5	13	1,4
	30	7,5	13	1,4
	50	10,5	18	3,5
	100	12	18	4,5
	200	16	18	6,5
	500	18	25	12
	1 000	21	45	35
	2 000	26	62	55
	4 000	30	62	70
25	1	4	13	0,6
	5	7,5	13	1,4
	10	7,5	13	1,4
	20	10,5	15	2,5
	50	14	18	6
	100	16	18	6,5
	200	18	18	8,5
	500	18	45	25
	1 000	30	47	60
	2 000	30	62	70
	4 000	34	80	120
50	1	6	13	0,8
	2	6	13	0,8
	5	7,5	13	1,4
	10	10,5	15	2,5
	20	12	16	4
	50	18	18	8,5
	100	18	25	12
	200	18	45	25
100	1	6	13	0,8
	2	6	18	1,2
	5	7,5	18	2,0
	10	12	18	4,5
	20	14	18	5,5
160	1	6	18	1,2
	2	7,5	18	2
	5	12	18	4,5
	10	16	18	6,5

Продолжение табл. 1

Номинальное напряжение	Номинальная емкость, *мкф*	Размеры корпуса, *мм*		Вес, *г*
		Диаметр	Высота	
Неполярные конденсаторы				
15	5	6	18	1,2
	10	7,5	18	2,0
	20	10,5	18	3,5
	50	16	18	6,5
25	10	10,5	18	3,5

Таблица 2

Электролитические конденсаторы К50-7

Номинальное напряжение, *в*	Пиковое напряжение, *в*	Номинальная емкость, *мкф*	Размеры корпуса, *мм*		Вес, *г*
			Диаметр	Высота	
50	58	100 + 300	26	45	45
		300 + 300	26	60	60
160	185	20	16	28	13
		50	21	35	25
		100	26	45	45
		200	26	60	60
		500	30	80	90
250	290	10	16	28	13
		20	19	28	18
		50	26	45	45
		100	26	60	60
		200	30	80	90
		100 + 100	30	80	90
		150 + 150	34	90	125
300	345	5	16	20	10
		10	16	28	13
		20	21	35	25
		50	26	45	45
		100	26	60	60
		200	30	80	90
		50 + 50	26	60	60
		100 + 100	30	80	90
350	400	5	16	28	13
		10	19	28	18
		20	21	35	25
		50	26	60	60
		100	30	60	75
		20 + 20	26	45	45
		50 + 50	30	80	90
		30 + 150	34	90	125
450	495	5	19	28	18
		10	21	35	25
		20	26	45	45
		50	26	60	60
		100	30	80	90
		10 + 10	26	45	45
		20 + 20	26	60	60
		50 + 50	34	90	125

Таблица 3

Допустимые амплитуды пульсации для конденсаторов типа К50-6 частотой 50 *гц*

Номинальная емкость, *мкф*	Номинальное напряжение, *в*	Амплитуда переменной составляющей напряжения в процентах от номинального напряжения
50—200 10—100 1—50 1—20	6 10 15 25	25
500 200—1 000 100—1 000 50—200 1—20	6 10 15 25 50	20
2 000 500—1 000 50—200 1—5	10 и 15 25 50 100	15
2 000 10—20 1—10	25 100 160	10
4 000	10—25	5

Таблица 4

Допустимые амплитуды пульсаций с частотой 50 *гц* для конденсаторов типа К50-7

Номинальная емкость, *мкф*	Номинальное напряжение, *в*	Амплитуда переменной составляющей в процентах от номинального напряжения	Номинальная емкость, *мкф*	Номинальное напряжение, *в*	Амплитуда переменной составляющей в процентах от номинального напряжения
5	300 350 450	20 15 15	500	160	10
10	250 300 350 450	20 20 15 15	10+10	450	10
			20+20	350 450	10 5
20	160 250 300 350 450	20 20 15 10 10	30+150	350	5
			50+50	300 350 450	10 10 5
50	160 250 300 350 450	20 15 10 5 5	100+100	250 300	10 7

Продолжение табл. 4

Номинальная емкость, *мкф*	Номинальное напряжение, *в*	Амплитуда переменной составляющей в процентах от номинального напряжения	Номинальная емкость, *мкф*	Номинальное напряжение, *в*	Амплитуда переменной составляющей в процентах от номинального напряжения
100	160 250 300 350 450	15 10 7 5 5	150+150	250	10
			300+100	50	20
200	160 250 300	15 10 7	300+300	50	15

Таблица 5

Группы керамических конденсаторов

Условное обозначение конденсатора по ТКЕ	ТКЕ в интервале температур от +20 до +85° С	Цвет покрытия конденсатора
П33 М47 М75 М750 М1500	$+(33 \pm 30)\ 10^{-6}$ $-(47 \pm 30)\ 10^{-6}$ $-(75 \pm 30)\ 10^{-6}$ $-(750 \pm 100)\ 10^{-6}$ $-(1\,500 \pm 200)\ 10^{-6}$	Серый Голубой Голубой* Красный Зеленый

[1] На покрытии красная маркировочная точка.

турой конденсатора и припоя должен быть не более 100° С.

Конденсаторы типа К10У-2 рассчитаны на номинальное напряжение 400 *в*. Номинальные емкости 1,5—4 500 *пф*. Выпускаются конденсаторы с различными ТКЕ по группам М47, М75, М750, М1500, Н30 и Н90. Максимальная удельная емкость конденсаторов 0,003 *мкф/см*^{3}

Конденсаторы могут работать в диапазоне температур от —60 до +85 или +125° С.

Фактическая емкость конденсаторов КМ и К10У-2 групп П33, М47, М75, М750, М1500 может отличаться от номинальной на ±5, ±10 или ±20%, группы Н30 — от —20 до +50% и группы Н90 — от —20 до +80%.

Конденсаторы типа К10У-5 (с барьерным слоем) имеют принципиальное отличие от всех других ранее известных типов конденсаторов Они обладают большой удельной емкостью, близкой к емкости электролитических конденсаторов. Технология изготовления конденсаторов сравнительно проста, на изготовление их используется дешевое недефицитное сырье

Конденсаторы могут быть использованы в цепях, где сопротивление изоляции и тангенс угла потерь не играют существенной роли

Конденсатор (рис. 4) представляет собой керамический диск из сегнетоэлектрического материала, который восстановлен в водороде до высокой электропроводности. После восстановления диск окисляется в воздушной среде и на его поверхности образуется тонкий диэлектрический слой исходного материала На поверхность окисленной заготовки наносится серебряный

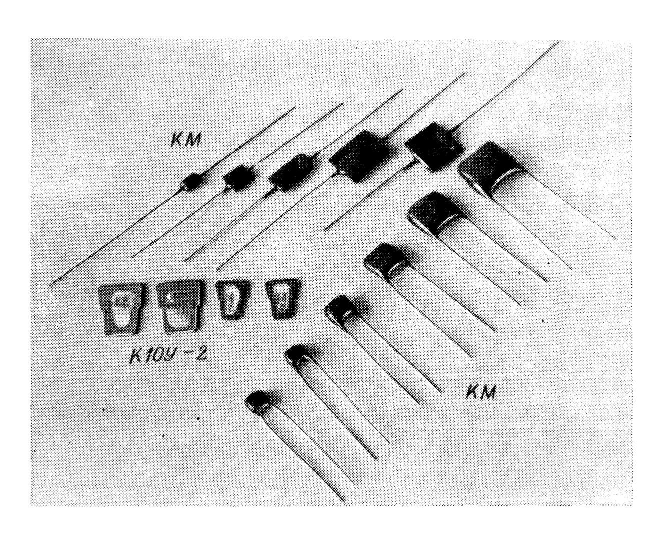
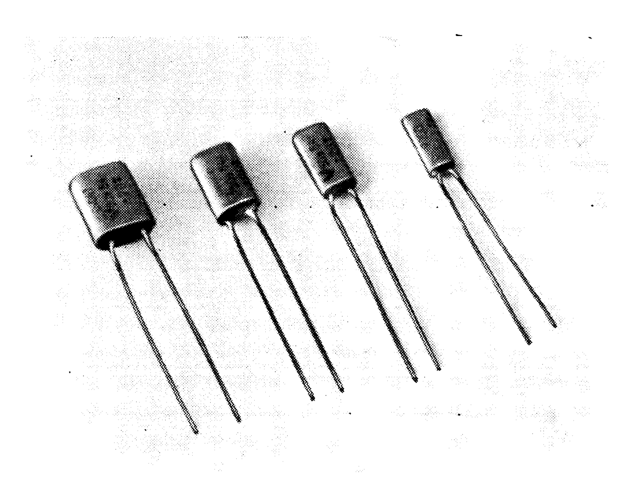


Рис. 3. Конденсаторы типов КМ и К10У.



электрод, к которому крепятся медные посеребренные выводы, после чего конденсатор покрывается компаундом.

Конденсаторы изготовляются емкостью 0,1—2,2 *мкф* (на номинальное рабочее напряжение 3 *в*); 0,01—0,47 *мкф* (10 *в*); 0,01—0,33 *мкф* (25 *в*).

В зависимости от емкости и номинального напряжения эти конденсаторы имеют диаметр 6—18 *мм* при толщине не более 6 *мм*.

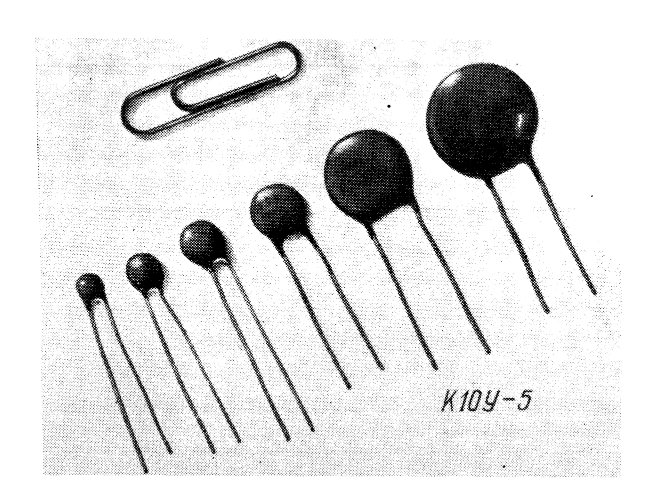
В пленочных конденсаторах типа К74-5 (рис. 5) диэлектриком является пленка из полиэтилентерефталата (лавсан). Коденсаторы емкостью 1 000—6 800 *пф* имеют размер не более 5,5×2,5×13,5 *мм*, емкостью 0,01—0,22 *мкф* — от 6,5×3,5×13,5 до 16,5×10,5×13,5 *мм*. Допускаемое отклонение емкости от номинальной ±5, ±10 или ±20%. Тангенс угла потерь не более 1%. Номинальное напряжение этих конденсаторов равно 50 *в*; при этом гарантируемый срок их службы 5 000 *ч*. При повышении напряжения до 100 *в* срок службы снижается до 1 000 *ч*.

Конденсаторы типа К74-5 используют в цепях постоянного и пульсирующего тока аппаратуры с печатным монтажом. Выводы конденсаторов проволочные.

Конденсаторы рассчитаны на работу в диапазоне температур от —20 до +70° С при относительной влажности воздуха до 98% при 20° С, в условиях вибрации с частотами 10—80 *гц* с ускорением не более 2,5 *g*. Конденсаторы выдерживают удары с ускорением до 12 *g*.

При работе конденсаторов в цепях пульсирующего тока амплитуда напряжения переменной составляющей при частоте до 1 *кгц* не должна превышать 25% величины номинального напряжения, при частоте свыше 1 *кгц* до 5 *кгц* — 10%, при частотах свыше 5 *кгц* до 10 *кгц* — 5% и свыше 10 *кгц* до 20 *кгц* — 2,5%.

Рис. 4. Конденсаторы типа К10У-5.



Резисторы

Переменные резисторы типов СП3-1, СП3-4, СП3-7, СП3-8; так же как и общеизвестные резисторы старых типов СП-I — СП-V, по своей конструкции являются композиционными. Применяются они в цепях постоянного и переменного токов радиовещательных и телевизионных приемников.

Резисторы гипов СП3-1а и СП3-1б (рис. 6 и табл. 6) используют в качестве подстроечных в аппаратуре с печатным монтажом. Металлических крышек у них нет. Оси резисторов пластмассовые со шлицами под отвертку. Резисторы СП3-1а устанавливаются параллельно, а резисторы СП3-1б — перпендикулярно плате с печатным монтажом

Резисторы типа СП3-2а применяют в качестве регулирующих в аппаратуре с объемным монтажом. Их пластмассовые оси имеют лыски или накатки для крепления ручек управления. Резисторы имеют металлические экранирующие крышки.

Резисторы типа СП3-2б имеют подобную же конструкцию, но их оси имеют шлицы под отвертку. Эти резисторы используют в качестве подстроечных в аппаратуре с печатным монтажом.

Резисторы типов СП3-3а — СП3-3в используют в качестве регулирующих в карманных и переносных транзисторных радиовещательных приемниках (регуляторы громкости), а также в слуховых аппаратах и в другой малогабаритной аппаратуре. На осях этих резисторов укреплены ручки с накаткой. Ручки приводят в действие ползунки резисторов и выключатели, которые составляют единое конструктивное целое с резисторами. Резисторы СП3-3а и СП3-3б пред-

Таблица 6

Переменные резисторы

Тип резистора	Функциональная характеристика [1]	Номинальная мощность рассеяния, *вт*	Номинальные сопротивления [2]	Предельное рабочее напряжение, *в*	Интервал рабочих температур, °С
СП3-1а СП3-1б	А	0,25	470 *ом* — 1 *Мом*	250	От —60 до +70
СП3-2а	А	0,5	470 *ом* — 4,7 *Мом*	300	От —60 до +70
СП3-2б	Б, В	0,25	4,7 *ком* — 2,2 *Мом*	200	
СП3-3а	А	0,05	1 *ком* — 1 *Мом*	50	От —60 до +55
СП3-3б СП3-3в	В	0,025	4,7 *ком* — 1 *Мом*	30	
СП3-4а	А	0,25	220 *ом* — 470 *ком*	150	От —40 до +70
СП3-4б	Б, В	0,125	4,7 — 470 *ком*	100	
СП3-4в	А	0,125	220 *ом* — 470 *ком*	150	От —40 до +70
СП3-4г	Б, В	0,05	4,7 — 470 *ком*	100	
СП3-4д	А / А	0,125 / 0,25 *	220 *ом* — 470 *ком*	150 / 150	От —40 до +70
	Б, В / Б, В	0,05 / 0,125 *	4,7 — 470 *ком*	100 / 100	
	Б, В / А	0,05 / 0,25 *	4,7 — 470 *ком* / 220 *ом* — 470 *ком*	100 / 150	
	А / Б, В	0,125 / 0,125 *	220 *ом* — 470 *ком* / 4,7 — 470 *ком*	150 / 100	
СП3-7	А / В	0,125 / 0,125	5 *ком*; 1 и 2,5 *Мом* / 5 — 470 *ком*; 1 и 2,2 *Мом*	200 / 200	От —10 до +70
СП3-8	В / А	0,25 / 0,5	10 и 470 *ком* / 22 *ком*; 2,2 *Мом*	200 / 350	От —40 до +70
СП-0,4	А	0,4	470 *ом* — 4,7 *Мом*	250	От —40 до +70

[1] А — резисторы с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота; Б — с логарифмической зависимостью; В — с зависимостью обратной логарифмической.

При дробном обозначении помещенные под чертой данные относятся к первому резистору, считая со стороны оси (ручки управления).

[2] Допускаемые отклонения не более ±20% для резисторов с номинальными сопротивлениями до 220 *ком* и не более ±30% для резисторов с большими номинальными сопротивлениями.

назначаются для использования в аппаратуре с объемным монтажом, а резисторы СП3-3в — с печатным монтажом.

Переменные резисторы типа СП3-4 имеют металлические экранирующие крышки, причем СП3-4а, СП3-4в и СП3-4д рассчитаны на объемный монтаж, а СП3-4б и СП3-4г — на установку на платах с печатным монтажом. Резисторы СП3-4в и СП3-4г содержат выключатели, резисторы СП3-4д являются сдвоенными

Переменные резисторы типа СП3-7 (рис. 7) предназначаются для стереофонических двухканальных приемников и усилителей. Такой резистор состоит из двух переменных резисторов, ползунки которых укреплены на общей оси. Резисторы типа СП3-7 изготовляют с функциональной характеристикой вида

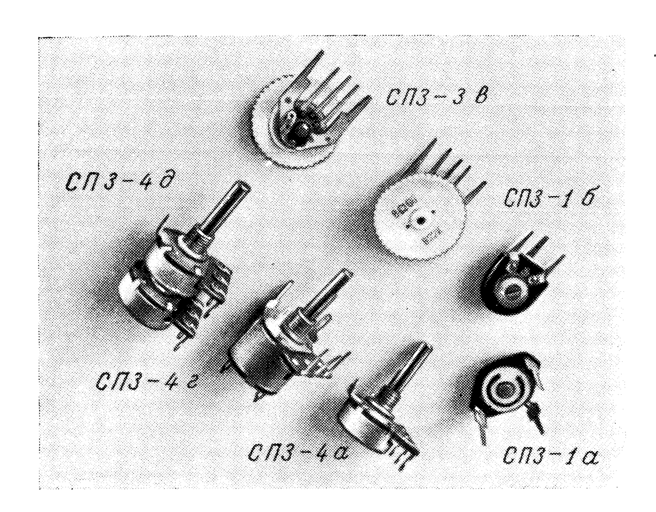


Рис. 6. Переменные резисторы типов СП3-1а, СП3-1б, СП3-3в, СП3-4а, СП3-4г, СП3-4д.

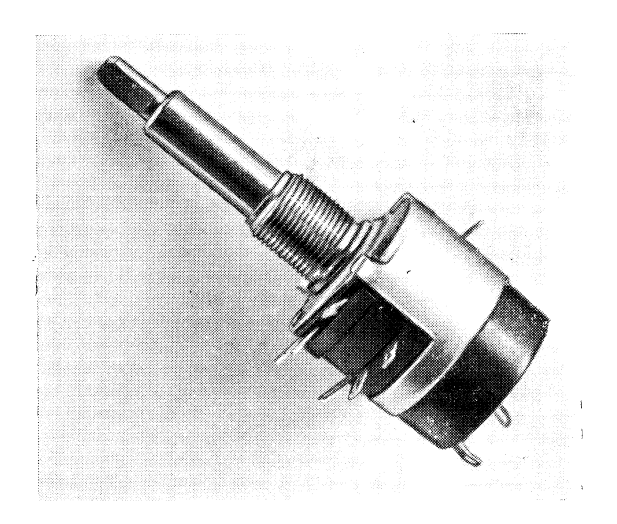


Рис. 8. Переменный резистор типа СП3-8.

А (для регулирования тембра) и вида В (для регулирования громкости).

Переменные резисторы типа СП3-8 (рис. 8) используют в автомобильных радиоприемниках. Этот резистор представляет собой агрегат, состоящий из переменного резистора с функциональной характеристикой вида В — регулятора громкости, переменного резистора с функциональной характеристикой вида А — регулятора тембра и выключателя питания, рассчитанного на ток до 4 *а* при напряжении до 18 *в*.

Переменные резисторы типа СП-0,4 (рис. 9) предназначены для работы в цепях постоянного, переменного и пульсирующего токов, в основном при объемном монтаже.

Резисторы СП3-8 могут работать в атмосфере с высокой относительной влажностью (до 98% при температуре до +40° С), резисторы СП3-1, СП3-2, СП3-3, СП3-4, СП3-7 и СП-0,4 — с относительной влажностью до 85% при температуре до +25° С. Все эти резисторы работоспособны в условиях механической вибрации с частотами до 200 *гц* при ускорении до 4 *g* и сохраняют работоспособность после воздействия ударов с ускорениями до 50 *g* (СП-0,4 — не более 12 *g*).

Терморезисторы применяют для температурной стабилизации схем радиоэлектронной аппаратуры (транзисторные приемники, телевизоры и т. п.), а также для измерения и регулирования температуры, в качестве датчиков в устройствах дистанционного управления и для других целей. Они работают в цепях постоянного и переменного токов.

Терморезистор типа СТ1-17 (рис. 10) представляет собой диск, изготовленный из окислов кобальта и марганца, а терморезистор СТ3-17 — из окислов меди, кобальта и марганца. Проволочные выводы припаяны к металлическим электродам, нанесенным на плоские поверхности дисков

Терморезистор типа СТ3-23 представляет собой прямоугольную пластинку, изготовленную из окислов меди, кобальта и марганца. Проволочные выводы припаяны к металлическим электродам, нанесенным на плоскости пластинки.

Параметры терморезисторов приведены в табл. 7. Минимальная мощность рассеяния — это такая мощность, при которой сопротивление терморезистора уменьшается не более чем на 1% в результате его разогрева током в условиях спокойного воздуха с температурой +20° С.

Изменение сопротивления терморезисторов в интервале рабочих температур характеризуется зависимостью

$$R_T = R_{T0} e^{\frac{B(T_0 - T)}{T_0 T}},$$

где R_T — сопротивление терморезистора при температуре T° К;

R_{T0} — сопротивление терморезистора при температуре $T_0 = 293$° К;

Рис. 7. Переменный резистор типа СП3-7.

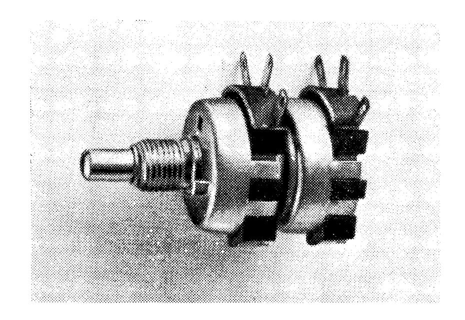


Рис. 9. Переменный резистор типа СП-0,4.

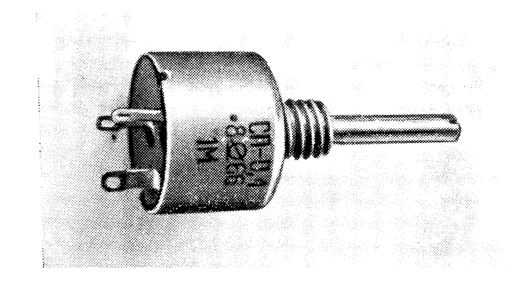


Таблица 7

Основные параметры терморезисторов

Параметры	Типы терморезисторов		
	СТ1-17	СТ3-17	СТ3-23
Пределы номинальных сопротивлений при температуре 20° С	330 *ом* — 22 *ком*	33—330 *ом*	2,2—4,7 *ом*
Допустимое отклонение от номинального сопротивления, %	±10 и ±20	±10 и ±20	±10 и ±20
Минимальная мощность рассеяния при температуре 20° С, *мвт*	0,5	0,8	10,0
Предельная мощность рассеяния при максимальной рабочей температуре, *мвт*	0,2	0,2	2,0
Постоянная времени не более, *сек*	30	30	—
Интервал рабочих температур, °С	От —60 до +100	От —60 до +100	От —60 до +125
Постоянная B, °К	3 600—6 000	2 580—3 860	2 600—3 200
Абсолютная величина ТКС при 20° С в процентах на градус	4,2—7,0	3,0—4,5	3,05—3,75

B — постоянная, определяемая физическими свойствами полупроводникового материала;

e — основание натуральных логарифмов.

Величина постоянной B определяет величину отрицательного температурного коэффициента сопротивления (ТКС) терморезисторов:

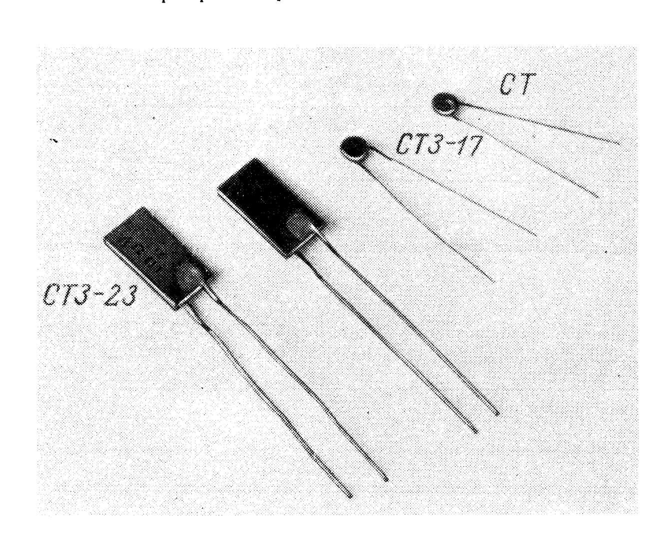
$$\text{ТКС} = -\frac{B}{T^2},$$

где T — температура, °К, при которой определяется ТКС.

Постоянная времени характеризует тепловую инерционность терморезистора — время, в течение которого температура терморезистора становится равной 63° С с момента переноса его из воздушной среды с температурой 0° С в воздушную среду с температурой 100° С.

Терморезисторы СТ1-17 и СТ3-17 работоспособны в атмосфере с высокой влажностью (относительная влажность до 98% при температуре до +40° С) и при воздействии вибраций с частотами 10—1 000 *гц* с ускорениями до 7,5 *g*, а терморезисторы СТ3-23 — при влажности не свыше 80% при температуре +25° С и в условиях воздействия вибраций с частотами 10—80 *гц* при ускорениях не свыше 2,5 *g*.

Рис. 10. Терморезисторы типов СТ3-23, СТ3-17 и СТ1-17.



Гарантируемый срок службы всех вышеупомянутых терморезисторов 3 000 *ч*.

Варисторы — это резисторы, сопротивление которых сильно зависит от величины приложенного напряжения; при этом они практически безынерционны. Варисторы могут работать в цепях постоянного, переменного и импульсного токов.

Изготовляют варисторы из карбида кремния с добавкой связующих керамических материалов методом спекания при высокой температуре (керамическая технология).

Вольт-амперные характеристики варисторов симметричны для токов различных направлений и в широком диапазоне напряжений и токов описываются выражениями

$$U = CI^{\alpha};$$

$$I = BU^{\beta},$$

где U и I — напряжение на варисторе в вольтах и ток через него в амперах;

C — постоянная, численно равная напряжению, при котором через варистор будет протекать ток 1 *а*;

β — коэффициент нелинейности (постоянная, характеризующая нелинейность вольт-амперной характеристики);

$$B = C^{-\beta};$$

$$\alpha = 1/\beta.$$

Коэффициент нелинейности представляет собой отношение статического сопротивления резистора $R_{ст} = U/T$ (сопротивление постоянному току) к его динамическому сопротивлению $R_д = dU/dI$ (сопротивление переменному току) в заданной точке вольт-амперной характеристики, т. е.

$$\beta = \frac{R_{ст}}{R_д} = \frac{U}{I}\frac{dI}{dU}.$$

Выпускаемые в СССР варисторы имеют $\beta \geqslant 3 \div 4{,}5$.

Одной из основных характеристик варистора является также номинальное классификационное напряжение. Это такое напряжение, при подаче которого на

выводы варистора через него проходит ток заданной (номинальной) величины (табл 8). При этом значения напряжения для варисторов различных типов и сопротивлений могут иметь отклонение от номинального значения на ±10 или ±20%.

Таблица 8

Основные параметры варисторов

Тип варистора	Номинальная мощность рассеяния, *вт*	Номинальный ток, *ма*	Номинальное напряжение, *в*	Коэффициент нелинейности β (не менее)	Амплитуда импульсного напряжения (не более), *в*
СН1-1-1	1,0	10	1 500 1 300	4,5	2 000 1 700
			1 200 1 000 820 680	4,0	1 600 1 500 1 400 1 300
			560	3,5	1 200
СН1-1-2	0,8	10	1 300	4,5	1 700
			680	4,0	1 300
			560	3,5	1 200
СН1-2-1	1,0	2,0	270 220 180 150 120 100 82 68 56	3,5	800 650 550 450 360 300 250 210 180
СН1-2-2	1,0	3,0	100 82 68 56	3,5	230 200 170 150
			47 39 33 27 22 18 15	3,0	120 110 95 90 80 70 60

Значение номинального напряжения и допустимое его отклонение маркируются на каждом варисторе. Например, на стержневом варисторе на номинальное напряжение 1 300 *в* с допуском ±10% имеется маркировка:

СН1-1-1 300 *в* ± 10%.

Необходимо подчеркнуть, что номинальное напряжение и номинальный ток являются условными классификационными параметрами и их не следует принимать как эксплуатационные величины. Варистор должен работать в таком режиме, при котором рассеиваемая на нем мощность и амплитуда импульсного напряжения не превышают допустимых величин.

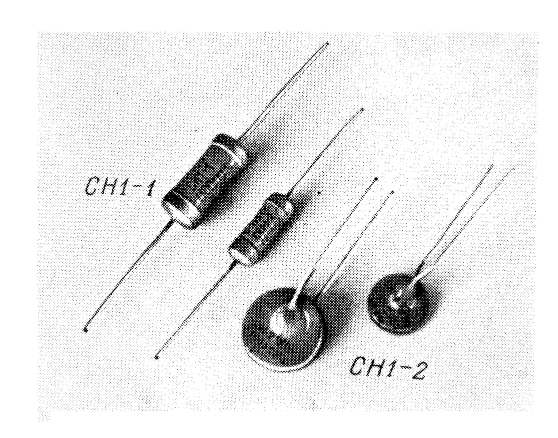


Рис. 11. Варисторы типов СН1-1 и СН1-2.

Варисторы типа СН1-1 представляют собой стержни, армированные на торцах металлическими колпачками с проволочными выводами (рис. 11). Варисторы типа СН-1 имеют диаметр не более 9 *мм*, длину не более 19 *мм* и весят не более чем по 3,5 *г*, а варисторы типа СН1-1-2 — диаметр не более 7 *мм*, длину не более 16 *мм* и вес не более 2,5 *г*. Номинальные мощности рассеяния варисторов типов СН1-1-1 и СН1-1-2 при температуре до +70° С равны 1 и 0,8 *вт* соответственно; с повышением температуры допустимая мощность рассеяния снижается и при температуре 100° С она должна быть не более половины номинальной.

Допускаемое отклонение от номинального напряжения для этих варисторов не более ±10%.

Варисторы типа СН1-2 представляют собой диски, на плоскости которых методом горячей металлизации нанесены металлические электроды; к электродам припаяны медные проволочные выводы Варисторы типа СН1-2-1 имеют диаметр не более 16 и толщину 6,5—8,5 *мм*, а варисторы СН1-2-2 — диаметр не более 12 и толщину до 6,5 *мм*. Вес варисторов СН1-2-1 и СН1-2-2 не превышает 3,5—4 *г*. Номинальная мощность рассеяния этих варисторов при температуре до +60° С равна 1 *вт*; с повышением температуры допустимая мощность рассеяния должна снижаться и при температуре 100° С не должна превышать 0,4 *вт*.

Допустимое отклонение от номинального напряжения ±10 или ±20%.

Диапазон рабочих температур всех описанных выше варисторов — от —40 до +100° С. Они могут работать в атмосфере с высокой влажностью (относительная влажность до 96% при температуре до 30° С), в условиях воздействия вибрации с частотами 5—80 *гц* при ускорениях до 2,5 *g* и сохраняют работоспособность после ударных нагрузок с ускорениями до 12 *g*.

Варисторы СН1-1 и СН1-2 применяют в телевизионных приемниках для стабилизации каскадов кадровой и строчной разверток и для стабилизации частоты гетеродинов.

С помощью варисторов можно защищать элементы и узлы электронной аппаратуры от перегрузок по напряжению.

ЕЖЕГОДНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Редактор-составитель **В. А. Бурлянд**

●

Редакторы **Ю. Л. Голубев** и **Ю. Н. Рысев**

Художественный редактор **Д. И. Чернышев**

Художник **Н. Т. Ярешко**

Техн. редактор **Т. Н. Царева**

Корректор **З. Б. Шлайфер**

●

Сдано в набор 30/XI 1967 г. Подписано к печати 17/VI 1968 г.
Т-08390. Формат 84×108[1]/16.
Бумага типографская № 2.
Усл. печ. л. 30,24 Уч.-изд. л. 32,71.
Тираж 50 000 экз. Цена 1 р. 59 к. Зак. 1345.

Издательство «Энергия». Москва, Ж-114,
Шлюзовая наб., д. 10.



Ордена Трудового Красного Знамени
Ленинградская типография № 1 «Печатный Двор»
имени А. М. Горького Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР,
г. Ленинград, Гатчинская ул., 26.

